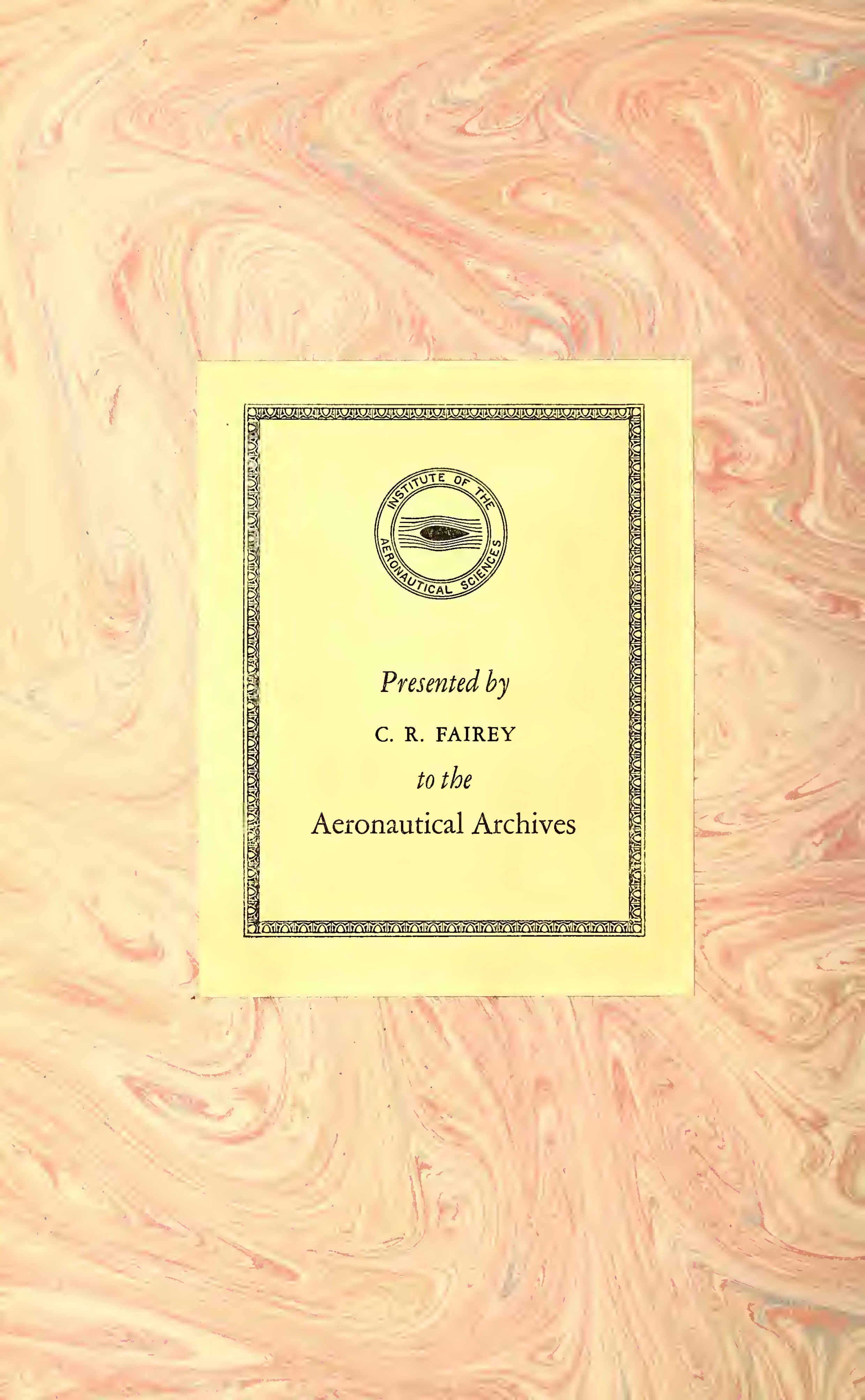



INSTITUTE OF THE AERONAUTICAL SCIENCES
Presented by
C. R. FAIREY
to the
Aeronautical Archives

LINES

DISTRIBUTED BY

MR. DURANT,

DURING HIS ASCENSION FROM

BOSTON COMMON, AUGUST, 1834.

Along the hollow upper sky
Fast, fast my silken bark doth fly,
Till scarce the loud exulting cheer
Of thousands, whispers in mine ear;
Till scarce my straining eyes can trace
The tall ships on their pathless race,
Or gleaming dome, or glittering spire,
Illumed with Heaven's own golden fire,
Or spreading bay, or pouring flood,
Or verdant hill—or waving wood!

Gone! gone!—Earth's varied shore,
The sea's blue face I see no more!
Lost are their features to my gaze,
All mingled in one general haze!
Alone, alone! I journey on,
Where ne'er hath venturous pinion flown.
Above, above the gazing crowd,
Above, above the sailing cloud;
No mortal voice to cheer my flight,
And all unmarked by mortal sight!

Yet not alone! for HIM who guides
The sea-boy o'er the rolling tides,
And bears him safely o'er the foam,
Unto the blazing hearth of home,
And leads the pilgrim by the hand
O'er quaking bog, and burning sand,
Is watching with paternal care,
The wanderer's pathway through the air,
And kindly will his flight sustain,
To mingle with mankind again.

[Press of Beals, Homer & Co.]

Original prints.
E. D.

c. 7

10th Ascension

Charles F. Durant.

ADDRESS

OF

THE AERONAUT,

TO HIS FRIENDS AND FELLOW CITIZENS OF BOSTON, ON HIS ASCENSION FROM THAT CITY, JULY 31st, 1834.

Good bye !—Ye denizens of Earth, good bye !—
I go, to visit the clear upper sky—
To hold communion with the fleecy cloud,
And penetrate beyond its misty shroud.

Farewell—For a brief space of time, farewell—
There is an impulse bids me break the spell
That binds us to our dusty clod—and soar
Up to a purer atmosphere, once more.

But as I sail through the thin air above,
An unforgotten all-enduring love
Enchains me still to Earth—For well I know
I'm looking down upon my friends below.

And if, in this my wild ærial flight,
I pass beyond the reach of mortal sight,
The viewless winds may waft me where they will,
My heart, my heart remains among you still.

Fearless I go—Although with anxious eyes,
You gaze upon me, as I thread the skies;
My feeble bark shall wend its way secure,
And all the perils of its course endure.

I trust in HIM—the High and Holy One—
Whose will, where e'er we are, must still be done—
Who holds the wind in check—Who stills the wave—
HE who this life has given, that life can save.

[Press of Beals, Homer & Co.]

original prints.
E. D.



HISTOIRE DES BALLONS

* *

TIRAGE DE GRAND LUXE

Il a été fait une édition spéciale de grand luxe
A VINGT-CINQ EXEMPLAIRES NUMÉROTÉS
sur papier du Japon
avec une double suite de toutes les planches en photogravure.

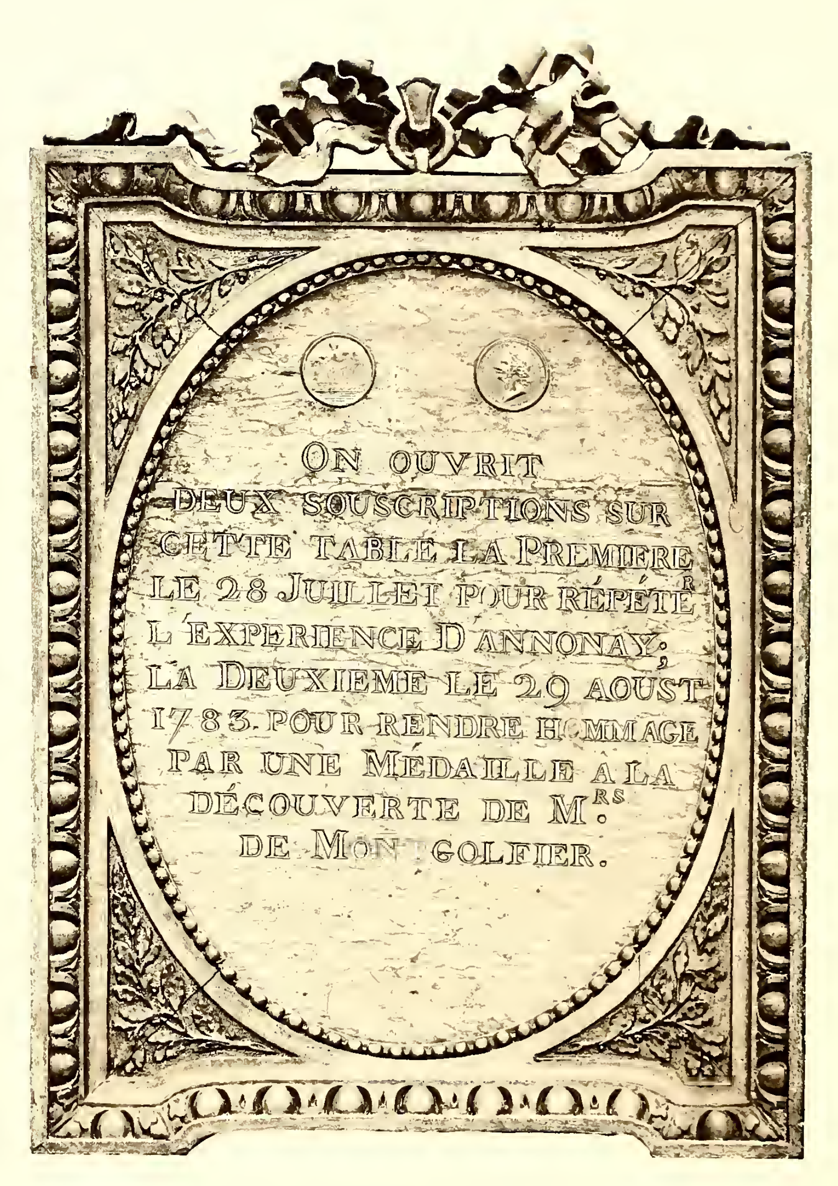


TABLE DE MARBRE COMMEMORATIVE

GASTON TISSANDIER

HISTOIRE
DES
BALLONS
ET DES
Aéronautes célèbres

1801 - 1890



LIBRAIRIE ARTISTIQUE

H. LAUNETTE & Cie, ÉDITEURS. — G. BOUDET, Succ^r

197, boulevard Saint-Germain, Paris.

1890



L'Aéronautique en 1890.



Le frontispice placé en tête de ce volume donne l'aspect d'une pièce historique fort curieuse : la table de marbre du café du Caveau au Palais-Royal, sur laquelle on ouvrit, en 1783, deux souscriptions, la première, le 28 juillet 1783, pour répéter à Paris l'expérience d'Annonay, la deuxième, le 20 août de la même année, pour rendre hommage à la découverte des frères Montgolfier. Le directeur du café du Caveau, trésorier de la souscription, fit encadrer la table qui avait été le témoin muet de ces événements mémorables et il y fit graver une inscription commémorative. Cet objet, conservé jusqu'à nous, est actuellement en possession de l'auteur de cet ouvrage : il a cru devoir en donner la repro-

duction en tête du second volume de l'*Histoire des Ballons*. Ce souvenir rétrospectif, qui montre encore une fois l'enthousiasme soulevé par l'apparition de la navigation aérienne, nous permettra de mieux aborder l'histoire du présent, et de continuer l'énumération des faits qui se sont déroulés depuis le commencement du XIXe siècle jusqu'à nos jours. Nous y rencontrerons des épisodes émouvants, et nous aurons occasion de montrer que les aéronautes de notre temps ont su se montrer dignes de leurs ancêtres, auxquels on doit la création d'un art qui restera l'une des gloires de notre génie national.

Avant d'aborder les événements qui continuent l'histoire résumée dans notre premier volume, il nous paraît utile de donner une idée de l'état présent de l'aéronautique au moment où se publie le présent ouvrage, en 1890. Nous ne croyons pouvoir mieux faire que de passer en revue les sociétés aérostatiques qui existent à Paris à cette époque.

La *Société de Navigation aérienne* est la plus ancienne en date. Elle a été fondée après le siège de Paris, en 1872, sous l'inspiration de Crocé-Spinelli. Dès le commencement de l'année 1872, le jeune ingénieur forma une commission d'étude, de concert avec quelques membres zélés de l'ancienne société aéronautique et météorologique de France, qui avait été créée par Dupuis-Delcourt.

Le 12 août 1872, une réunion eut lieu pendant laquelle Crocé-Spinelli fit adopter le projet statutaire. « Vous voulez, dit-il à ses adhérents, en fondant une société nouvelle, étudier d'une manière réellement scientifique les questions si intéressantes de l'Aéronautique. Rompant à jamais avec les anciens errements, vous voulez fonder, sur des bases irréfutables, la science aéronautique. Tout sera soumis par vous à la vérification du calcul, et la seule méthode dont vous ferez usage vous portera à aller constamment du réellement connu à l'inconnu; vos armes seront l'observation, le calcul et l'expérience. »

Voici quels ont été les présidents annuels de la Société dont nous parlons : en 1872, Crocé-Spinelli; en 1873, M. Janssen, de l'Institut; en 1875, le professeur Paul Bert, de l'Institut; en

1876, M. le colonel Laussedat, directeur du Conservatoire des Arts et Métiers; en 1877, le vicomte de Ponton d'Amécourt; en 1878, M. le docteur Hureau de Villeneuve; en 1879, M. le sénateur Rampont; en 1880, M. le commandant Charles Renard, directeur de l'usine aéronautique militaire de Chalais-Meudon; en 1881, M. Gaston Tissandier; en 1882, M. David Napoli; en 1883, M. le général Perrier, de l'Institut; en 1884, M. le docteur Marey, de l'Institut, professeur au Collège de France; en 1885, M. Jamin, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences; en 1886, M. Berthelot, sénateur, membre de l'Institut; en 1887, M. Marcel Deprez, membre de l'Institut; en 1888 et en 1889, M. Eugène Rigaut, député.

La *Société française de Navigation aérienne* compte environ deux cents membres. Elle tient ses séances chaque mois dans le local de la Société géologique de France, rue des Augustins.

L'*Académie d'Aérostation météorologique* a été fondée, en 1878, après l'Exposition universelle qui eut lieu cette année, par MM. Perron, Triboulet, de Fonvielle, G. Yon, Maret-Leriche, Cottin et un certain nombre d'autres aéronautes.

Le but qu'elle s'est proposé a toujours répondu à son titre. Dans une suite de soixante-neuf ascensions, exécutées, tant en France qu'en Angleterre, avec son matériel qui ne comprend pas moins de neuf ballons, elle a poursuivi l'étude des grands phénomènes atmosphériques, et ses membres n'ont pas exécuté jusqu'à ce jour moins de trente à quarante voyages aériens pendant lesquels il a été lâché une centaine de pigeons voyageurs.

La liste des membres de cette Société contient aujourd'hui plus de deux cents noms. Des savants, des professeurs, d'illustres notabilités françaises et étrangères, ont tenu à honneur de s'y faire inscrire. L'Académie d'aérostation météorologique tient régulièrement ses séances publiques tous les quinze jours, le mercredi soir, à huit heures et demie, 3, rue de Lutèce.

Son bureau était ainsi composé pour l'année 1889 : Président, M. de Fonvielle. Vice-présidents, MM. Cassé, Triboulet, Aimé. Autres membres du bureau, MM. Meslé, Rat, Deneuve, Picot, Rouland, G. Mangin, Leblanc, L'Hoste.

A la suite de dissentiments, MM. de Fonvielle et Triboulet se sont retirés de la Société à la fin de l'année 1889.

Il existe encore au commencement de l'année 1890 plusieurs autres groupes de praticiens. Nous citerons l'*École normale d'Aérostation*, fondée par M. Vernanchet, qui en est le président. Cette Société a pour but de vulgariser l'aérostation, d'instruire théoriquement et pratiquement tous ceux qui veulent s'initier à la science aéronautique. Pendant l'année 1889, plus de douze ascensions aéronautiques ont été exécutées, sous les auspices de l'École normale d'Aérostation, par MM. G. Mangin, G. Chereau, Sibillot et d'autres praticiens.

Nous mentionnerons aussi la *Société de Pilotage aéronautique*, qui a été fondée le 20 juin 1889. Son président fondateur est M. Moreau de Saineville, M. H. Lachambre en est l'aéronaute constructeur. Cette Société possède quatre ballons, et compte environ une quarantaine de membres.

Nous ajouterons à cette énumération déjà longue l'*Union aéronautique de France*, dont M. Jovis est le fondateur, mais qui ne compte qu'un petit nombre d'adhérents.

Si, à côté des sociétés aéronautiques, nous mentionnons les principaux constructeurs de ballons qui ont des établissements importants, nous aurons à citer M. Gabriel Yon, qui a un vaste hangar de 15 mètres de hauteur et de 40 mètres de longueur dans les terrains avoisinant l'ancienne usine Flaud, 40, avenue de Suffren, au Champ-de-Mars; M. H. Lachambre, 24, passage des Favorites, dans le quartier de Vaugirard; M. Brissonnet, dont l'atelier, construit en fer, est de dimensions considérables, et qui s'est fait une juste réputation pour la confection de ses petits ballons-réclame en caoutchouc.

Le nombre des amateurs d'aéronautique est considérable et, parmi eux, on peut citer des explorateurs hardis, tels que M. le comte de Dion et Archedeacon, qui ont éxécuté l'un et l'autre des voyages aériens d'un grand intérêt.

L'année 1889 qui vient de s'écouler a vu se réunir à Paris, au moment de la grande Exposition du Centenaire, un Congrès international d'aéronautique, qui avait pour président M. Janssen,

et qui a discuté des questions importantes tant au point de vue de la navigation aérienne qu'à celui de la poste par pigeons voyageurs. Il est incontestable qu'un mouvement important se produit en faveur des progrès de l'aéronautique.

Tout ce que nous venons de dire se rapporte à l'état de l'aérostation civile à Paris ; nous aurons l'occasion de parler dans la suite de cet ouvrage de l'aérostation militaire et de l'atelier de Chalais-Meudon, qui, depuis un décret rendu à la date du 24 septembre 1888, rentre dans les attributions du génie. En outre de l'établissement de Chalais-Meudon, une Commission des aérostats fonctionne régulièrement au ministère de la guerre et étudie les perfectionnements relatifs à la navigation aérienne.

Après plus d'un siècle écoulé, depuis le jour où les immortels frères Montgolfier ont lancé, à Annonay, le premier ballon à air chaud, il est permis d'affirmer que de grands horizons sont ouverts à l'aéronautique, qui prendra son rang parmi les merveilleuses applications de la science moderne.





HISTOIRE DES BALLONS



I

Robertson, Gay-Lussac, Zambeccari

Après les succès éclatants des premières expériences aéronautiques, l'histoire des ballons, au moment où nous la reprenons ici au commencement du XIXe siècle, paraît tendre à se confiner dans le domaine des spectacles forains. Il n'y avait pas de réjouissance publique pendant laquelle Garnerin ne se montrât à la foule avec son ballon. La gravure placée en tête de ce chapitre reproduit une peinture de 1801, où l'aéronaute des fêtes officielles s'apprête à exécuter une ascension, d'un bateau retenu au milieu de la Seine. Le problème de la direction des aérostats n'ayant pas été résolu, il semblait pour quelques esprits qu'il n'y avait plus rien à attendre de la merveilleuse découverte des frères Montgolfier. Il n'en fut pas

longtemps ainsi, fort heureusement, grâce à l'initiative courageuse de quelques physiciens, dont le plus célèbre est l'illustre Gay-Lussac. Quelques hommes de science comprirent que les ballons pouvaient être les plus utiles auxiliaires de l'exploration scientifique de l'atmosphère. Gay-Lussac, qui s'intéressait à tous les progrès de la science, et qui joignait à une haute intelligence une grande énergie physique, a attaché son nom à des expéditions aéronautiques mémorables; mais il a eu des prédécesseurs et il nous appartient de les signaler. Parmi ceux-là, Robertson doit figurer en première ligne.

Robertson était Flamand d'origine; né à Liège le 25 juin 1763, il fit de brillantes études au lycée de Louvain, et se destina d'abord à l'état ecclésiastique, mais le jeune homme préféra bientôt la peinture à la théologie. Il y montra des dispositions, car il remporta un prix à l'école des Beaux-Arts de sa ville natale pour un tableau figurant *Apollon tuant le serpent Python.* D'une intelligence très ouverte, il ne tarda pas à s'adonner avec passion à l'étude de la physique, et lorsque la Belgique fut réunie à la France en 1795, Robertson fut nommé professeur de physique dans le département de l'Ourthe, à la suite d'un concours.

Robertson ne tarda pas à trouver l'occasion de venir à Paris, il y fit la connaissance de quelques-uns des hommes éminents qui appartenaient à la classe des sciences de l'Institut, notamment Monge et Guyton de Morveau; il assista aux expériences que Volta exécutait à Paris; il se lia d'amitié avec le grand inventeur italien et devint l'un des premiers membres de la Société galvanique. Robertson fonda un cabinet de physique qui acquit une grande célébrité, à l'ancien couvent des Capucines; c'est là qu'il exécuta ses mémorables expériences de *Fantasmagorie* dont l'Europe entière se préoccupa et dont le succès inimaginable rendit le nom de son inventeur absolument universel.

Robertson fut conduit à parcourir l'Europe, pour exhiber les merveilles de ses représentations, mais il dut aussi sa réputation à ses nombreuses ascensions aérostatiques, parmi lesquelles

figure le fameux voyage à grande hauteur qu'il exécuta à Hambourg le 18 juillet 1803. Il s'éleva en compagnie d'un de ses anciens camarades de collège, installé à Hambourg, un musicien nommé Lhoëst. L'altitude atteinte fut de 3 679 toises (7 170 mètres); c'était le point le plus élevé auquel l'homme fût jamais parvenu jusque-là. Les deux voyageurs, après avoir fait quelques observations intéressantes, restèrent en l'air pendant cinq heures consécutives, et descendirent près de Hanovre, à une distance de 25 lieues de leur point de départ.

L'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg résolut de faire répéter les expériences de l'expédition de Hambourg par Robertson lui-même accompagné d'un de ses membres, Sacharoff, physicien et chimiste distingué. Le second voyage eut lieu le 30 juin 1804. Les voyageurs s'élevèrent de Saint-Pétersbourg à 7 h. 45 m. du soir et descendirent à 10 h. 45 du soir à 20 lieues de là, dans le voisinage de Sivoritz. L'altitude atteinte ne dépassa pas 2 700 mètres. Robertson exécuta d'autres ascensions à Moscou; il voulut perfectionner, mais sans y réussir, le parachute de Garnerin, et il répandit, dans les villes où il passait, l'image d'un ballon dirigeable imaginaire, *la Minerve,* qui semble n'avoir été fait que pour attirer l'attention du public.

Nous reproduisons à la fin de ce chapitre (page 10) cette curieuse gravure. En la publiant, il est vraisemblable que Robertson a voulu se moquer des inventeurs de projets aéronautiques irréalisables. *La Minerve* devait avoir 50 mètres de diamètre; ce navire, capable d'élever 72 000 kilogrammes, était destiné à faire voyager dans tous les pays du monde « 60 personnes instruites, choisies par les académies », pour faire des observations scientifiques et des découvertes géographiques. En haut de la machine est un coq, symbole de la vigilance : « un observateur intérieurement placé à l'œil de ce coq surveille tout ce qui peut arriver dans l'hémisphère supérieur du ballon; il annonce aussi l'heure à tout l'équipage. »

Ce ballon enlève un navire qui réunit, dit l'inventeur, toutes les choses nécessaires. Il y a un grand magasin aux provisions, une cuisine, un laboratoire, une salle de conférences, un salon

pour la musique, un atelier pour la menuiserie, enfin au-dessous du navire est « un logement pour quelques dames curieuses ». Ce pavillon, ajoute Robertson, est éloigné du grand corps de logis, « dans la crainte de donner des distractions aux savants voyageurs ».

Avec la fantasmagorie et les ballons, Robertson gagna une fortune considérable : son historien Dupuis Delcourt n'en porte pas moins un jugement sévère sur sa mémoire. « A part ses ascensions de Hambourg et de Moscou, et la pensée généreuse qu'il a constamment manifestée de l'utilité future de l'art aérostatique, on peut appliquer à Robertson lui-même le jugement passablement trivial qu'il avait porté sur Jacques Garnerin. Il aimait à répéter que cet aéronaute n'avait pas plus avancé l'art aérostatique par ses ascensions, qu'un Savoyard n'avance l'optique en montrant la lanterne magique. »

Mais ce jugement nous paraît sévère à l'excès.

Après avoir parcouru l'Angleterre, l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne, après avoir longtemps résidé en Russie, après avoir visité les côtes de l'Afrique, Robertson revint à Paris, où il devint directeur du jardin de Tivoli. Il fixa sa résidence à Batignolles où il mourut en 1837.

Lors de ses ascensions de Hambourg et de Saint-Pétersbourg, Robertson avait cru reconnaître, comme l'avait fait Saussure dans les Alpes, que l'intensité magnétique éprouve à des altitudes élevées un affaiblissement sensible. La question parut assez importante à un certain nombre de membres de l'Académie des sciences de l'Institut, à Laplace, à Berthollet, à Chaptal, pour qu'elle fût soumise à une vérification expérimentale solennelle. Cette vérification fut confiée à deux jeunes physiciens dont les noms étaient destinés à devenir illustres, Biot et Gay-Lussac, qui partirent du jardin du Conservatoire des Arts et Métiers le 24 août 1804, munis de tous les instruments nécessaires. « Les petites dimensions de l'aérostat, dit Arago, ne permirent pas aux voyageurs de dépasser l'altitude de 4 000 mètres. Partis à 10 heures du matin, ils descendirent vers 1 h. 30 m., à 18 lieues de Paris, dans le département du Loiret. »



ASCENSION DE MADAME BLANCHARD

lors de la rentrée du roi Louis XVIII à Paris le 3 Mai 1814

H LAUNETTE & Cie EDITEURS
Imp Ch Chardon

Dans de telles circonstances, une nouvelle ascension devait être entreprise : elle fut exécutée par Gay-Lussac seul le 16 septembre 1804. Le physicien avait alors vingt-cinq ans, il joignait au zèle du savant l'ardeur de l'explorateur. Il s'éleva résolument dans son ballon gonflé au gaz hydrogène, du jardin du Conservatoire des Arts et Métiers, d'où un grand nombre d'assistants l'accompagnaient de leurs vœux. La nacelle quitta la surface du sol à 9 h. 40 m. du matin. La descente s'exécuta à 3 h. 45 m. entre Rouen et Dieppe, à 40 lieues de Paris. L'altitude atteinte fut de 7 016 mètres.

Gay-Lussac reconnut que, contrairement à ce qui avait été annoncé précédemment, la force magnétique n'éprouve pas de variations sensibles jusqu'aux plus grandes altitudes qu'on ait pu atteindre. Le jeune savant recueillit de l'air à 7 000 mètres, et en fit l'analyse à son retour, il démontra la constante composition de l'atmosphère. Tandis que la température à la surface du sol était de 27°,75 à l'observatoire de Paris, elle était de 9°,5 au-dessous de zéro, au maximum de l'ascension.

Le savant physicien a publié le récit de son mémorable voyage ; nous en emprunterons quelques extraits :

« A la hauteur de 6 561 mètres j'ai ouvert un de nos deux ballons de verre, et à celle de 6 636 j'ai ouvert le second ; l'air est entré dans l'un et dans l'autre avec sifflement. Enfin, à 3 h. 11 secondes, l'aérostat était parfaitement plein et, n'ayant plus que 15 kilogrammes de lest, je me suis déterminé à descendre. Le thermomètre était alors à 9°,5 au-dessous de la température de la glace fondante, et le baromètre à 32°,88, ce qui donne pour ma plus grande élévation au-dessus de Paris 6977^{m},37 ou 7 016 mètres au-dessus du niveau de la mer. »

« Parvenu au point le plus haut de mon ascension, ajoute Gay-Lussac, ma respiration était sensiblement gênée ; mais j'étais encore bien loin d'éprouver un malaise assez désagréable pour m'engager à descendre. Mon pouls et ma respiration étaient très accélérés ; respirant très fréquemment dans un air d'une extrême sécheresse, je ne dois pas être surpris d'avoir eu le gosier si sec qu'il m'était impossible d'avaler du pain.

« Avant de partir, j'avais un léger mal de tête, provenant des fatigues du jour précédent et des veilles de nuit, et je le gardai toute la journée sans m'apercevoir qu'il augmentât. Ce sont là toutes les incommodités que j'ai éprouvées...

« Un phénomène qui m'a frappé dans cette grande hauteur a été de voir des nuages au-dessus de moi et à une distance qui me paraissait encore très considérable. Dans notre première ascension, les nuages ne se soutenaient pas à plus de 1 169 mètres, et au-dessus le ciel était de la plus grande pureté. Sa couleur au zénith était même si intense qu'on aurait pu la comparer à celle du bleu de Prusse ; mais, dans le dernier voyage que je viens de faire, je n'ai pas vu de nuages sous mes pieds ; le ciel était très vaporeux et sa couleur généralement terne. Il n'est peut-être pas inutile d'observer que le vent qui soufflait le jour de notre première ascension était le nord-ouest, et que dans la dernière c'était le sud-est. »

Après avoir terminé tranquillement toutes ses observations, Gay-Lussac prit terre dans les conditions les plus favorables, près du hameau de Saint-Gourgon, dont les habitants se montrèrent très empressés auprès du voyageur aérien. A cette occasion, Arago raconte une anecdote assez curieuse qu'il tenait de son ami. « Parvenu à 7 000 mètres, dit-il, Gay-Lussac voulut essayer de monter plus haut encore, et se débarrassa de tous les objets dont il pouvait rigoureusement se passer. Au nombre de ces objets figurait une chaise en bois blanc, que le hasard fit tomber sur un buisson tout près d'une jeune fille qui gardait les moutons. Quel ne fut pas l'étonnement de la bergère ! — comme eût dit Florian. — Le ciel était pur, le ballon invisible. — Que penser de la chaise, si ce n'est qu'elle provenait du paradis ? — On ne pouvait opposer à cette conjecture que la grossièreté du travail : les ouvriers, disaient les incrédules, ne pouvaient là-haut être si inhabiles. La dispute en était là, lorsque les journaux, en publiant toutes les particularités du voyage de Gay-Lussac, y mirent fin, et rangèrent parmi les effets naturels ce qui jusqu'alors avait paru un miracle. »

Arrivé à Paris, le premier soin de Gay-Lussac fut d'analyser

l'air qu'il avait rapporté. « Toutes les expériences, dit-il dans son Mémoire, ont été faites à l'École polytechnique, sous les yeux de MM. Thénard et Grenet, et je m'en suis rapporté autant à leur jugement qu'au mien. Nous observions tour à tour les divisions de l'eudiomètre sans nous communiquer, et ce n'était que lorsque nous étions parfaitement d'accord que nous les écrivions. »

En résumé, les deux principaux résultats recueillis dans ce voyage à grande hauteur peuvent être résumés ainsi : Gay-Lussac a constaté le fait qu'il avait observé avec Biot, sur la permanence sensible de l'intensité de la force magnétique lorsqu'on s'éloigne de la surface de la terre ; de plus, il démontre que les proportions d'oxygène et d'azote qui constituent l'atmosphère ne varient pas sensiblement dans des limites très étendues.

Gay-Lussac, dont il ne nous appartient pas de retracer ici la longue et glorieuse carrière, ne remonta jamais en ballon après sa mémorable ascension à grande hauteur : il mourut à Paris quarante-six ans après son voyage aérien, le 9 mai 1850.

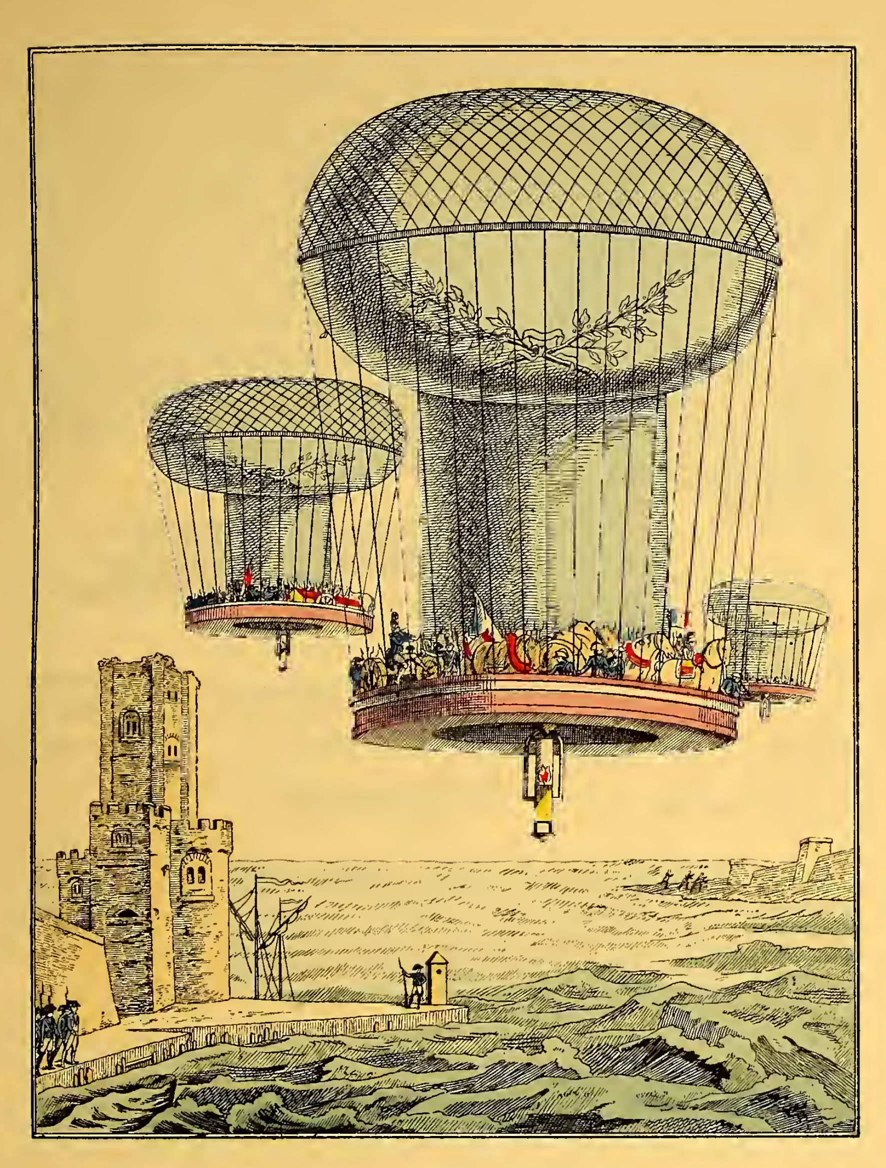
Un homme qui mérite d'être placé à côté des aéronautes les plus distingués qui se sont efforcés de faire progresser l'art de la navigation aérienne est un noble italien, le comte de Zambeccari dont nous avons déjà prononcé le nom dans le premier volume de notre Histoire. Le célèbre historien Kotzebue fut son ami et son admirateur. L'existence de Zambeccari a été des plus aventureuses. En 1785, il commença d'abord à s'occuper d'aérostation et, le 23 mars de cette année, il exécuta une première ascension à Londres en compagnie de l'amiral Vernon; les voyageurs s'élevèrent à 3 000 mètres et leur descente s'opéra à Horsham en Sussex : pendant leur séjour dans l'atmosphère, ils traversèrent un nuage épais, au milieu duquel ils furent couverts de neige. Zambeccari, en 1787, fut saisi par des corsaires turcs ; il languit au bagne de Constantinople jusqu'en 1790. Dans les loisirs de sa captivité il ne cessa de méditer aux ballons pour lesquels il s'était passionné depuis ses premières expériences à Londres : il imagina, comme Pilâtre de Rozier, de munir un aérostat à gaz, à sa partie inférieure, d'un réchaud qui augmenterait à volonté

la force ascensionnelle en élevant la température d'un réservoir à air inférieur. Quand il fut donné à Zambeccari de revenir dans son pays, il soumit son projet à deux mathématiciens distingués, Saladini et Canterzani ; ces savants le jugèrent digne d'être appuyé par le gouvernement, qui ouvrit un crédit de 8000 livres de Milan à l'inventeur. Zambeccari construisit un aérostat de son système, et entreprit de l'expérimenter.

On va voir que ses débuts furent des plus dramatiques, et que le premier voyage aérien du comte italien faillit avoir le dénouement de la funeste ascension de Pilâtre de Rozier. On était au commencement d'octobre 1803. Plusieurs tentatives faites à Bologne échouèrent complètement. Le public ne tarda pas à accabler Zambeccari de railleries : on le traita de lâche. Le 8 octobre, le malheureux aéronaute voulut encore une fois tenter la fortune ; cette fois, malgré les accidents survenus pendant le gonflement, il se vit contraint de partir à tout prix, au risque d'être lapidé par une foule passionnée. « L'ignorance et le fanatisme, dit Zambeccari non sans amertume, me forcèrent d'effectuer mon ascension, quoique tous les principes que j'avais établis moi-même dussent me faire augurer un résultat peu favorable... »

Zambeccari était accompagné par deux fidèles amis, Andreoli et Grassetti. Plongés dans les ténèbres, accroupis dans la nacelle, ils eurent à souffrir les plus cruelles morsures du froid. A deux heures du matin, les voyageurs crurent entendre le mugissement de la mer. La nuit était si obscure qu'il leur fut impossible d'observer le baromètre.

« La boussole était à bas, dit Zambeccari, par conséquent elle nous devenait inutile; la bougie qui était dans notre lanterne ne pouvait brûler dans un air aussi raréfié, sa lumière s'affaiblissait de plus en plus et finit par s'éteindre. Nous descendîmes lentement à travers une couche épaisse de nuages blanchâtres, et lorsque nous fûmes au-dessous, Andreoli entendit un bruit sourd presque imperceptible, qu'il reconnut bientôt pour être le mugissement des vagues dans le lointain. Il m'annonça aussitôt avec effroi cette nouvelle. J'écoutai et ne tardai pas à me convaincre qu'il avait dit la vérité. Il était indispensable d'avoir de la lumière



PROJET DE DESCENTE EN ANGLETERRE
(Caricature du 13 prairial de l'an XI).

pour examiner par l'état du baromètre à quelle hauteur nous nous trouvions et pour prendre nos mesures en conséquence... nous réussîmes à rallumer la lanterne. Il était trois heures du matin. Le bruit des vagues qui se brisaient l'une contre l'autre se faisait entendre de plus en plus et je reconnus bientôt la surface de la mer violemment agitée. Je me saisis bien vite d'un gros sac de lest, mais au moment où j'allais le jeter, la galerie s'enfonçait déjà et nous nous trouvâmes tous dans l'eau. Dans le premier moment d'effroi, nous jetâmes loin de nous tout ce qui pouvait alléger notre machine ; notre lest, tous les instruments, une partie de nos vêtements, notre argent et jusqu'aux rames, dont une s'était brisée non loin de Bologne. Le globe, ainsi allégé, remonta tout à coup, mais avec une telle rapidité et une si prodigieuse élévation que nous avions de la peine à nous entendre, même en criant ; je me trouvai mal, et il me prit un vomissement considérable. Grassetti saigna du nez : nous avions tous deux la respiration courte et oppressée. Le froid nous saisit rapidement, et nous fûmes couverts en un instant d'une couche de glace... Après avoir parcouru pendant une demi-heure ces régions immenses et avoir été portés à une hauteur incommensurable, la machine recommença à descendre lentement et nous retombâmes encore une fois dans la mer. Il était environ quatre heures du matin. Je ne puis déterminer exactement à quelle distance de la terre ferme se fit notre chute, la nuit était trop obscure, la mer trop houleuse, ce devait être dans le milieu de la mer Adriatique, c'est-à-dire à peu près dans la direction de Rimini. »

Alors commença pour les aéronautes un traînage terrible au milieu des flots de la mer ; ils avaient la moitié du corps immergé, et l'aérostat en partie dégonflé faisant voile les emportait avec une vitesse vertigineuse. Au lever du jour Zambeccari aperçoit au loin un rivage qui s'ouvre à l'horizon. Mais les courants aériens tournent subitement et le rejettent vers la haute mer, c'est-à-dire vers l'agonie, vers le tombeau ! Voilà quelques navires qui apparaissent, mais le ballon, peu connu, est un sujet d'effroi : les navires s'éloignent en toute hâte. Cependant le capitaine de l'un d'eux a pitié des naufragés. A huit heures du matin, les aéronautes

sont hissés à bord du bateau, après avoir été recueillis par une barque lancée à la mer : Grassetti donne à peine signe de vie, Zambeccari et Andreoli sont presque évanouis.

Quelques années plus tard, Zambeccari, cet homme dont Kotzebue avait pu dire : « ses regards sont des pensées, » est victime de son courage. Le 21 septembre 1812, le ballon de l'aéronaute est incendié au milieu des airs, non loin de Bologne, par le contact de l'appareil de dilatation avec le feu dont il est muni. On trouve à terre une machine mise en cendres, un corps humain en lambeaux, à moitié carbonisé. Voilà tout ce qui restait de Zambeccari et de sa fortune.





II

Les Fêtes officielles



En dehors des quelques tentatives sérieuses d'aérostation scientifique qui ont été faites au commencement de notre siècle, les ballons, qui avaient, à l'origine de leur invention, tant passionné les esprits, ne servirent plus guère pendant de bien longues années qu'à ajouter un spectacle attrayant aux cérémonies des fêtes officielles. Déjà, à la fin du XVIIIe siècle, les grandes réunions publiques étaient généralement accompagnées de quelque ascension en ballon. C'est ainsi que le 18 juillet 1791, jour de la proclamation de la Constitution, un amateur de navigation aérienne, Lallemand de Sainte-Croix, s'était élevé des Champs-Élysées dans un aérostat de 30 pieds de diamètre, représentant sous quatre médaillons couronnés par des génies : la Liberté, l'Amour de la Patrie, la

France et la Loi. La gondole ou nacelle avait la forme d'un coq de onze pieds de long sur trois de large et trois de haut : elle était façonnée avec beaucoup d'art et de goût. L'aéronaute emportait avec lui une quantité considérable d'exemplaires de la Constitution qu'il devait jeter dans les airs. Arrivé à grande hauteur au-dessus des nuages, le voyageur raconte dans un *procès-verbal* publié en 1791 et devenu fort rare, qu'après avoir pris un modeste repas, il but « à la santé de tous les peuples de l'univers. » — « Arrivé à 12 000 pieds à peu près, dit le voyageur aérien, il était 6 heures, j'acquittai là au nom de tous les Français le devoir d'un patriote courageux et intrépide ; je lus à haute voix la déclaration des droits de l'homme ; l'Éternel reçut mon serment, et je descendis en jetant çà et là des exemplaires de la Constitution... »

Lallemand de Sainte-Croix toucha terre à Hastin, en Brie, entre Rozoy et Nangis.

Jacques Garnerin, sous le Directoire et dans les premiers jours de l'Empire, devint l'aéronaute officiel du gouvernement. Ses expériences souvent remarquables, et toujours très hardies, eurent le privilège d'attirer au plus haut point l'attention publique. Un moment même, dit un de ses historiens, il sembla vouloir s'occuper de recherches utiles ; le célèbre astronome Lalande, son protecteur et son ami, le poussait dans cette voie, qu'il abandonna bientôt pour ne plus s'occuper que d'expériences spéculatives et de ballons de fêtes. C'était d'ailleurs un homme bien doué et de beaucoup d'énergie et de courage.

Le 14 juillet 1801 (25 messidor an IX), une fête populaire eut lieu aux Champs-Élysées et sur la place de la Concorde. En face le palais du Corps législatif, un temple décoratif érigé en l'honneur des armées était dédié à la Victoire ; aux Champs-Élysées, un autre temple carré était dédié à la Paix, des salles de danse étaient disposées çà et là. Pour ajouter de l'éclat à la fête, Garnerin reçut du gouvernement une somme de trente mille francs, avec lesquels il construisit un aérostat de grande dimension qui lui permit de s'élever dans les airs avec trois compagnons de voyage : madame Gar-

nerin et MM. Beauvais et Rollin. Après avoir plané dans l'atmosphère une grande partie du jour, Garnerin prit terre vers le soir; il abandonna sur le sol sa femme avec Rollin, et il repartit avec Beauvais. « Dans la relation de cette course aérostatique, dit Dupuis Delcourt, l'une des plus gracieuses et des plus étendues qui aient été faites, Garnerin raconte d'une manière toute charmante ses pérégrinations dans l'atmosphère au sein de laquelle il papillonnait, rasant fréquemment le sol et s'y arrêtant quelquefois pour donner des nouvelles de Paris, et faire signer çà et là par les autorités des procès-verbaux de son passage. Les deux aéronautes s'arrêtèrent définitivement, dans l'après-midi du lendemain de leur départ de Paris, à l'extrémité du département du Nord, près de la frontière, après avoir parcouru, dans l'air, les départements de la Seine, de Seine-et-Marne, au-dessus duquel ils avaient longtemps flotté, et où ils s'étaient vus obstinément retenus par un calme plat; celui de l'Aisne, le confin des Ardennes et enfin le département du Nord. Pendant que s'accomplissait ce beau voyage, dont le départ avait eu lieu en présence d'un concours considérable de spectateurs, des petits ballons non montés étaient lancés de distance en distance aux Champs-Élysées, et, à la nuit, ils enlevaient dans l'espace des étoiles d'artifice qui s'embrasaient au sein de l'atmosphère.

Les esprits étaient aux fêtes, et la même année, de grandes réjouissances publiques eurent encore lieu, notamment le 18 brumaire de l'an X (octobre 1801), pour célébrer l'avènement de la Paix, que l'on croyait durable. C'est alors que Garnerin, pour varier les spectacles aéronautiques, amarra au milieu de la Seine le ponton que nous avons déjà signalé dans notre premier chapitre, et sur lequel était retenu son ballon tout gonflé; à l'équateur du globe aérien étaient attachés de nombreux drapeaux. Il s'éleva avec deux voyageurs. Partout il y avait des fêtes, et partout des ballons. La gravure reproduite en tête du présent chapitre représente, d'après une belle estampe en couleur, une fête donnée par le général Berthier, ministre de la guerre, le 2 germinal an XI. Cette fête avait été organisée, dans

les jardins du ministère à Paris, à l'occasion de la Paix entre la République française et le corps germanique. Un ballon libre, enlevant une nacelle portant en transparent ces mots : A LA PAIX, s'éleva en présence de nombreux invités. Ce spectacle aéronautique avait été également imaginé par Garnerin.

Garnerin avait le titre d'*aérostier des fêtes publiques :* c'est encore lui qui organisa le lancement d'un ballon, lors du sacre de Napoléon Ier, le 12 frimaire de l'an XIII (3 décembre 1804). Il s'agissait d'un *ballon perdu*, c'est-à-dire d'un aérostat s'élevant seul, et voyageant sans pilote au gré des vents. Ce ballon devait s'élever le soir au milieu d'un feu d'artifice colossal, et emporter dans les airs une couronne impériale, illuminée en verres de couleur. La fête donnée par la ville de Paris à Leurs Majestés Impériales était un peu partout, depuis les Champs-Élysées jusqu'à la barrière du Trône. Dans la journée, sur la place de la Concorde ornée de quatre salles de danse et d'un immense piédestal élevé au milieu, au moment où la fête commença par la distribution des médailles, le départ de chars remplis de musiciens, cinq ballons s'élevèrent à une certaine hauteur, et ils firent entendre la détonation de pièces d'artifices. Le soir, dans toute la partie comprise entre l'île Saint-Louis et le pont Notre-Dame, devait avoir lieu un feu d'artifice immense qui ne coûta pas moins de cent mille francs. Garnerin avec son ballon perdu était installé tout près de là, sur la place du Parvis-Notre-Dame, devant le portail de l'église. A onze heures du soir, le 5 décembre 1804, au moment où brillait dans tout son éclat le bouquet du feu d'artifice, l'immense ballon était abandonné aux nues. On voyait s'élever lentement une couronne impériale immense dont les mille joyaux étaient formés par une multitude de verres de couleurs en feu. Mais nul ne pouvait se douter alors du chemin qu'allait faire ce ballon abandonné à lui-même. Sans cesse délesté par la combustion de la graisse des verres de couleurs, il séjourna toute la nuit dans les airs, emporté par un vent rapide. Le lendemain matin, à la pointe du jour, il passait au-dessus de la ville de Rome, où les habitants furent très surpris de le voir planer à faible hauteur du sol. Il fut entraîné par les courants aériens au-dessus de la cou-

pole de Saint-Pierre et du Vatican, puis il s'abaissa, parcourut les airs au-dessus de la campagne de Rome, et se perdit enfin dans les eaux du lac Bracciano. On le recueillit et on put enfin savoir d'où venait ce messager aérien quand on lut sur la circonférence du ballon, imprimée en lettres d'or, l'inscription suivante : *Paris, 25 frimaire an XIII, couronnement de l'Empereur Napoléon par S.S. Pie VII.* Jusqu'ici tout était bien dans ce hasard qui semblait providentiel, mais de méchantes langues firent observer qu'avant son atterrissage définitif, l'aérostat en rasant terre avait rencontré, dans les environs de Rome, le tombeau de Néron. Il s'y était même accroché un instant, et y avait laissé quelques morceaux de la couronne du nouveau César. Les journaux italiens racontèrent le fait, en y ajoutant des réflexions désobligeantes : l'événement fut raconté à l'empereur, qui était parfois superstitieux. Il en garda beaucoup de ressentiment contre le ballon de Garnerin et contre Garnerin lui-même. Le célèbre aéronaute officiel entra en défaveur auprès du souverain. Napoléon I[er], à cette époque, en témoigna même beaucoup de dépit contre la navigation aérienne, et, dans un moment de mauvaise humeur, il fit fermer l'école aérostatique de Meudon.

Garnerin cessa d'être employé par le gouvernement; madame Blanchard le remplaça dans la confiance dont il avait été honoré jusque-là. Garnerin en eut beaucoup de douleur; mais il n'en continua pas moins ses ascensions publiques : son frère, qui lui fit concurrence et contre les expériences duquel il protesta, exécuta aussi un grand nombre de voyages aériens et de descentes en parachute; sa nièce, Élisa Garnerin, continua aussi avec succès des expériences du même genre. Nous retrouverons ces aéronautes, un peu plus loin, dans cet ouvrage.

Outre ses ascensions, Garnerin donnait à Paris des *soirées récréatives* à la façon de Robertson. Ces soirées avaient lieu rue de la Loi, près le Théâtre-Français; nous en reproduisons le curieux prospectus à titre de document historique.

« Les expériences sur l'électricité expliquent et présentent les effets de la foudre qui renverse et incendie nos édifices, qui tue les hommes et les animaux. Elles enseignent l'art de se préser-

ver de ce météore terrible ; elles font voir avec quelle facilité les physiciens font circuler ce fluide, pour obtenir les résultats les plus étonnants, tels que la fusion des métaux, l'inflammation des matières combustibles, l'imitation des aurores boréales.

« La beauté et la magnificence des instruments qui composent la collection de ce riche Cabinet ajoutent un charme nouveau à la curiosité et à l'intérêt qu'inspire la physique expérimentale. Des colonnes de cristal s'enflamment et étincellent de feux éblouissants ; des tableaux vraiment magiques expliquent les plus beaux effets de la foudre ; des éclairs circulent sur l'un, et l'électricité embrase les nuages de l'autre. Si l'électricité s'accumule sur des batteries, le trait de la foudre s'élance ; mais, dirigé avec le génie de la science, ou elle renverse une forteresse, ou elle fait partir le canon, ou elle trace l'empreinte d'un portrait.

« Les gaz, autres sources de merveilles, donnent lieu à d'autres effets extraordinaires ; l'air que nous respirons se décompose et se recompose aux yeux des spectateurs ; on reconnaît le contraste de ses parties ; dans l'une la flamme d'une bougie s'éteint, dans l'autre elle se rallume ; dans l'une les hommes et les animaux sont asphyxiés, dans l'autre la combustion se fait avec une étonnante rapidité et les animaux y vivent avec plus de plaisir et de gaieté. De là on reconnaît dans l'air l'existence de l'azote qui tue et de l'oxygène qui vivifie ; bientôt on reconnaît que l'air est pesant et élastique ; de là l'explication de l'élévation des liquides au-dessus de leur niveau, et un grand nombre d'expériences curieuses qui se font dans le vide ; de là la découverte des nouveaux briquets pneumatiques ou de l'inflammation par la compression de l'air ; de là la théorie des ballons et des parachutes, dont l'invention plus qu'humaine est rapportée par M. *Garnerin* avec l'intérêt qu'inspirent ses succès en ce genre ; de là l'introduction à la connaissance du gaz hydrogène, qui donne l'occasion de faire voir des feux d'artifice sans odeur ni fumée, et très variés chez M. *Garnerin ;* de là la démonstration de la légèreté spécifique de ce gaz qui place l'homme au rang des dieux et lui assure à jamais l'empire du ciel. Ces dernières démonstrations conduisent quelquefois au récit de la



Varnerey del.

La Folie du Jour

An VII de la République

H LAUNETTE & CIE EDITEURS
Imp Ch Chardon

brillante ascension de M. *Charles* (le physicien) et de M. *Robert;* à celui de la descente en parachute de Mme *Garnerin*, et à l'histoire du ballon impérial lancé à Paris, descendu à Rome et déposé dans le sanctuaire de la religion. Tous ces faits inouïs dans les fastes des sciences feront éternellement le désespoir de l'envie. »

On peut juger l'aéronaute Garnerin par ce singulier prospectus de ses représentations. On voit qu'il savait mêler la réclame à ses annonces d'expériences. Comme nous l'avons dit cependant, il n'en a pas moins rendu des services réels à l'aéronautique.

Arrivons à présent à madame Blanchard, l'émule de Garnerin.

Madame Blanchard, dont le nom a acquis une grande célébrité au commencement du siècle, naquit le 25 mars 1778 dans la petite commune des Trois-Canons près de La Rochelle. Unie presque au sortir de l'enfance avec l'aéronaute Blanchard, elle devint sa femme à l'âge de dix-huit ans et se familiarisa de très bonne heure avec l'aéronautique.

Le 27 décembre 1804, comme nous l'avons dit dans notre précédent volume, elle exécuta une ascension en montgolfière avec son mari. Quand celui-ci mourut en 1808, elle continua seule, et avec la plus grande énergie, à exercer la profession d'aéronaute. Lors du mariage de l'empereur Napoléon Ier avec l'archiduchesse d'Autriche Marie-Louise, le 24 juin 1810, une grande fête fut offerte par la garde impériale à Leurs Majestés. Cette fête eut lieu au Champ-de-Mars, où de grandes tribunes d'honneur avaient été dressées à l'École militaire entre les colonnades de la façade du monument. Madame Blanchard apparut aux yeux de la foule dans la nacelle d'un ballon magnifiquement orné, qui fut conduit vers l'École militaire où se trouvaient réunis l'empereur, l'impératrice et toute la cour. Au moment d'un signal convenu, l'aéronaute s'éleva lentement dans l'espace en saluant avec un drapeau qu'elle tenait à la main.

Madame Blanchard avait un grand courage : un de ses historiens, Poterlet, en cite plusieurs exemples. Lors d'une ascension exécutée à Francfort-sur-le-Mein, elle s'aperçut que le ballon perdait sensiblement de son gaz, et que pour peu qu'elle retardât

son départ, elle ne pourrait plus s'élever. Aussitôt, elle fit détacher sa nacelle, posa ses pieds sur le cercle auquel les cordes inférieures du filet étaient attachées, puis elle donna l'ordre de l'ascension. C'est ainsi qu'elle effectua son voyage. « Je sentais, disait-elle au retour, le cercle fléchir sous mes pieds, mais j'aurais mieux aimé mourir que de manquer à mon engagement. »

Dans une autre ascension exécutée à Milan le 15 août 1811, elle fut emportée par une bourrasque si violente que, deux heures après le départ, elle atterrissait à Gênes à plus de 60 kilomètres de distance.

L'année suivante, en 1812, la fortune de l'Empereur allait commencer à s'éclipser avec la campagne de Russie. La campagne d'Allemagne de 1813, l'invasion de 1814 et le traité de Paris de 1815 ne laissèrent, on le conçoit, que peu de place pour les ascensions, aussi les expéditions aériennes sont-elles à peu près nulles pendant ces années si troublées.

Lors de la rentrée du roi Louis XVIII à Paris, le 3 mai 1814, le cortège des Bourbons défila sur le Pont-Neuf, où des temples provisoires avaient été élevés. Madame Blanchard s'éleva en ballon, et de nombreux aérostats de baudruche furent lancés de l'île Saint-Louis en signe de réjouissance.

Madame Blanchard continua à exécuter ses expériences aéronautiques au jardin de Tivoli à Paris, où elle se donnait en spectacle à la foule, réunie le soir dans cet établissement. Aux lanternes et aux verres de couleur de Garnerin, elle substitua des pièces d'artifice qu'elle allumait dans sa nacelle même, malgré ce danger du feu sous un ballon à gaz. Son aérostat était en soie, de petite dimension. On le remplissait d'hydrogène fabriqué dans des tonneaux, par la décomposition de l'eau sous l'action du fer et de l'acide sulfurique. Au-dessous de la nacelle, au moment du départ, on attachait un fil de fer de dix mètres de longueur. Ce fil soutenait à sa partie inférieure un cercle de bois d'un grand diamètre, auquel étaient fixées d'avance les pièces d'artifice qui devaient brûler dans l'air. Ces pièces produisaient leur effet en contre-bas ; elles étaient mêlées de flammes de Bengale, de feux de couleurs, qui, lorsqu'ils brû-

laient, éclairaient le ballon dans l'espace ; cela formait un merveilleux spectacle. L'allumage de la couronne d'artifice avait lieu à terre au moment où s'élevait le ballon ; le feu prenait successivement à toutes les pièces et se propageait graduellement : l'aéronaute n'avait aucune communication avec l'étoile d'artifice. Quand le feu était éteint, il pouvait même se séparer du cercle en bois et du fil de fer amarré au fond de la nacelle ; il suffisait de tout abandonner au-dessus de la campagne, afin de n'en être point embarrassé à la descente.

Le mardi 6 juillet 1819, une ascension de ce genre eut lieu le soir au jardin de Tivoli de la rue Saint-Lazare, que remplacent aujourd'hui la gare de l'Ouest, le pont de l'Europe et les rues adjacentes. Il y avait une foule considérable et des plus brillantes. Après quelques détonations, madame Blanchard s'éleva dans son petit aérostat qui avait à peine 180 mètres cubes. Au son de la musique et des fanfares, la couronne d'artifice est allumée et produit dans l'espace une illumination éclatante. Tous les yeux sont fixés sur le ballon qui bientôt disparaît dans l'obscurité de la nuit, alors que les feux d'artifice sont éteints. Tout à coup une lueur inattendue se révèle, mais cette fois, c'est le ballon lui-même qui est enflammé, et bientôt la clarté sinistre que projette ce fanal aérien se répand sur les boulevards et sur tout le quartier Montmartre. A la lueur de l'hydrogène en combustion, on voyait le ballon diminuer de volume, s'abaisser, et la malheureuse aéronaute faisait dans sa nacelle des gestes désespérés. L'aérostat bientôt consumé fut précipité sur le toit de la maison n° 16, rue de Provence ; les cordages et ce qui restait du ballon furent un moment accrochés, mais madame Blanchard fut projetée en dehors de sa nacelle, et tombant du haut du toit dans la rue, elle fut tuée sur le coup.

L'infortunée aéronaute avait eu la malencontreuse idée d'ajouter une *surprise* à son spectacle habituel. Elle avait voulu lancer de sa nacelle un parachute auquel était fixée une bombe à pluie d'argent. Il fallait allumer l'amorce de cette bombe au moment où le parachute allait être lancé dans l'espace, et cela au moyen

d'une lance d'artifice. Quand l'allumage eut lieu, le gaz probablement s'échappait en partie de l'appendice de l'aérostat très gonflé; il s'enflamma et mit le feu à l'esquif aérien.

Madame Blanchard mourut dans sa quarante-deuxième année, lors de sa 67ᵉ ascension. C'était une femme très intelligente et de grand cœur, née avec le goût des arts et beaucoup d'esprit naturel.

Elle était d'une taille petite, mais bien prise et bien proportionnée. Sa figure extrêmement brune était dépourvue de tout ce qui peut constituer la beauté chez une femme; elle était d'ailleurs sans aucune prétention de coquetterie. A travers ses traits irréguliers brillaient des yeux expressifs; elle parlait avec énergie, et sa conversation était toujours très animée.



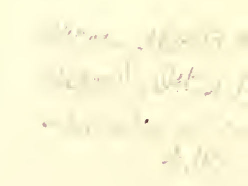


III

Les Aéronautes étrangers



Nous avons vu précédemment que si l'origine des ballons est essentiellement française, on ne tarda pas, après la découverte des frères Montgolfier, à pratiquer l'art nouveau dans la plupart des pays civilisés. Après Lunardi, Zambeccari, le major Money, et quelques intrépides explorateurs aériens étrangers dont nous avons signalé les expériences dans la première partie de cet ouvrage, il convient de continuer à mentionner ici les voyages qui ont été faits par de nombreux aéronautes dans les différents pays de l'Europe. Sadler doit être cité au premier rang parmi ceux-là. Il exécuta sa première ascension le 5 mai 1785 avec un nommé Windham; il s'éleva de Moulsey Hurst en Angleterre. Après avoir été saisis par un vent violent qui faillit les jeter en mer, les voyageurs atterrirent au confluent de la Tamise et de la Medway.



A côté de Sadler on pourrait placer toute une phalange d'aéronautes anglais ; nous citerons notamment Crosbie, qui débuta en 1785 à Dublin; Thornton et Arnold, qui exécutèrent un certain nombre de voyages aériens pendant de longues années consécutives. Pendant l'année 1811, nous retrouvons Sadler qui entreprend toute une campagne aéronautique en Angleterre, et qui exécute entre autres un beau voyage aérien, le 12 août de cette année, en compagnie du capitaine Paget. C'est encore Sadler qui s'éleva à Londres le 1er août 1814, lors des fêtes qui furent données par les Anglais pour célébrer nos désastres. On avait construit au centre de Londres, à Green Park, une forteresse décorative d'où devait partir le soir un feu d'artifice aux pièces ornées. C'est près de cet endroit que Sadler exécuta son ascension dans l'après-midi.

Les aéronautes anglais ont été fort nombreux, mais aucun d'eux n'a mérité, à beaucoup près, une aussi grande célébrité que Charles Green, sur les expéditions duquel nous devons nous arrêter avec quelques détails. L'un des premiers voyages aériens de Green fut exécuté le 13 juin 1823 ; l'aéronaute s'éleva d'Oxford en compagnie d'un jeune homme nommé Sarron, et il toucha terre près d'Henley. Depuis cette époque, l'explorateur aérien s'éleva dans un grand nombre de villes d'Angleterre : le 16 août 1828, il imita Testu Brissy et s'éleva de Londres à cheval sur un poney attaché au cercle de son ballon. Le 12 mai 1831, il enleva dans sa nacelle deux jeunes filles, mesdemoiselles Kennett, et il opéra sa descente à Boldow, à deux milles du point de départ, qui était situé à Chelmsford.

Si Green se donna en spectacle dans les ascensions publiques, il peut être considéré cependant comme un praticien de véritable mérite : il construisit des aérostats souvent assez volumineux, qu'il gonflait parfois de gaz hydrogène pur, et il mettait volontiers son expérience d'aéronaute au service de la science : c'est ainsi que, le 3 avril 1831, il entreprit une belle ascension scientifique, près de Chelmsford, en compagnie du docteur Forster, qui fit quelques observations intéressantes sur la forme des nuages, sur les températures de l'air à différentes altitudes, et sur la propagation du son dans les régions élevées.

En 1836, Green exécuta le plus long voyage qui ait jamais été fait en ballon comme chemin parcouru : de Londres au duché de Nassau en Allemagne, après avoir passé toute une nuit dans les airs. Cette expédition mémorable fut réalisée dans un aérostat de 2 500 mètres cubes avec deux intrépides voyageurs, Robert Hollond et Monck-Mason. Elle fut exécutée le 7 novembre. Les voyageurs s'élevèrent à une heure et demie de l'après-midi ; ne sachant vers quels pays le vent les dirigerait, ils s'étaient munis d'une provision de vivres considérable et de passeports pour tous les États de l'Europe.

Le ballon, d'abord entraîné par un faible vent du nord-ouest, se dirigea au sud-est au-dessus des plaines du comté de Kent. Après deux heures et demie de voyage, à quatre heures de l'après-midi, les aéronautes aperçurent la mer qui s'étendait à l'horizon en une immense nappe azurée. Elle était toute resplendissante des feux colorés du soleil couchant, et le spectacle aérien dont on jouissait du haut des airs était incomparable de majesté. Cependant le vent, à la chute du jour, se mit à changer de direction et à tourner au nord, de telle sorte que l'aérostat, à la tombée de la nuit, semblait devoir s'engager dans une direction qui allait conduire à la mer du Nord. Green jugea nécessaire de chercher un courant aérien plus favorable ; il jeta du lest afin de s'élever à une plus grande altitude dans l'atmosphère et il trouva en effet un courant qui, ramenant l'aérostat dans une autre direction, le fit bientôt passer au-dessus de Douvres. Les voyageurs s'engagèrent cette fois résolument au-dessus du détroit du Pas de Calais. Il était cinq heures du soir lorsqu'ils virent au-dessous de leur nacelle les premières lignes de vagues, qui se brisaient sur la plage. Derrière eux, Green, Hollond et Monk-Mason laissaient les côtes d'Angleterre avec ses falaises de calcaire blanc ; à leurs pieds l'Océan s'étendait dans toute sa grandeur, et ils n'allaient pas tarder à voir disparaître ces scènes magnifiques, sous le voile de la nuit. Bientôt des nuages s'amoncelèrent dans les ténèbres autour de la nacelle aérostatique ; ces nuages prenaient des aspects les plus fantastiques, de parapets désordonnés, de tours d'une hauteur prodigieuse, de bastions ou de murs crénelés qui semblaient

barrer la route des airs. Bientôt l'obscurité augmentant d'intensité, on ne voyait plus rien que des brumes épaisses qui se condensaient sur le tissu de l'aérostat. Le silence était absolu : aucun bruit ne se faisait entendre, pas même le clapotement des flots à la surface de la mer.

Après une heure d'un semblable voyage, le détroit était franchi, la lumière du phare de Calais perçait la brume et le bruit éloigné des tambours français s'élevait jusqu'aux oreilles des voyageurs. La nuit était obscure; la terre n'apparaissait que lorsque des lumières isolées dans les campagnes ou agglomérées dans les villes brillaient çà et là. C'est ainsi que Green et ses compagnons parcoururent une partie du nord de l'Europe. Vers minuit, ils planaient au-dessus de la Belgique, et dans le récit détaillé qu'il a publié de ce beau voyage, Monk-Mason raconte qu'ils reconnurent nettement la ville de Liège. On la voyait avec ses usines et ses hauts fourneaux, étincelante de lumière, dans les bas-fonds de l'océan aérien; on distinguait ses rues et ses places publiques, on voyait çà et là ses monuments et ses édifices. Mais à minuit, toute lumière cessa dans les villes, et bientôt tout rentra dans les ténèbres : les aéronautes suspendus au milieu des nuages virent peu à peu tout s'effacer et rentrer dans l'ombre. Cependant les courants aériens continuaient à les entraîner au sein de la nuit : pas un rayon de lune ne perçait les ténèbres, les espaces célestes étaient illuminés d'étoiles : mais en bas on eût dit un gouffre d'un noir absolu. Il faisait très froid et le thermomètre marquait environ 10 degrés au-dessous de zéro. Depuis plus de trois heures, les voyageurs, cachés sous leurs manteaux et d'épaisses couvertures, se trouvaient dans le même état; ils planaient à une assez grande altitude, 4000 mètres au-dessus du niveau de la mer; transis de froid, ils se défendaient contre l'engourdissement, quand un craquement insolite se fit entendre au-dessus de leurs têtes; la nacelle éprouva une forte secousse, et la soie du ballon parut ébranlée sur toute sa surface. « Une troisième, une quatrième explosion, dit Monk-Mason, se succèdent accompagnées chaque fois d'un ébranlement de la nacelle qui menace de les précipiter tous dans l'abîme. D'où provenait cet étrange



ASCENSION DE MADAME BLANCHARD AU CHAMP-DE-MARS, LORS DU MARIAGE DE NAPOLÉON Ier, LE 24 JUIN 1810.

mouvement? A la hauteur de 4 000 mètres à laquelle le ballon était porté, le gaz hydrogène de l'aérostat, immergé dans un milieu raréfié, s'était considérablement dilaté, comme il arrive toujours dans cette circonstance. L'étoffe du ballon, pressée par l'expansion du gaz intérieur, avait fait effort de toutes parts et brisé une partie du filet qui, après avoir été couvert d'humidité, s'était raidi sous l'action du froid. Telle était la cause des bruits qui avaient retenti au-dessus de leurs têtes, en imprimant des secousses inusitées à la nacelle. Heureusement cet accident n'eut point de suites fâcheuses et les voyageurs en furent quittes pour la peur.

« Après une nuit semblable, passée au sein de l'air, parfois sous la voûte céleste étoilée, parfois aussi au milieu de sombres nuages qu'on eût dit aussi compacts que du marbre noir, Green et ses compagnons ne virent pas sans émotion les premières lueurs du matin briller à l'horizon : ils se demandaient depuis quelques heures si les vents avaient continué à les pousser sur terre, ou s'ils ne les avaient pas conduits au contraire au-dessus de l'Océan. Cette incertitude était d'autant plus justifiée que parfois, dans le cours de la nuit, il leur avait semblé entendre le bruit des vagues au-dessous de leur nacelle. L'arrivée du jour dissipa toutes ces craintes. Ce n'était ni la mer du Nord, ni la Baltique qui s'étendait sous la nacelle, mais un magnifique pays, fort bien cultivé, traversé par un vaste fleuve au courant majestueux; il parcourait les campagnes en une ligne sinueuse, et au loin on le voyait se perdre dans les brumes de l'horizon. C'était assurément le Rhin, mais les voyageurs aériens ne pouvaient reconnaître au-dessus de quel territoire ils se trouvaient; ils n'avaient aucun élément pour apprécier la distance exacte qui les séparait de l'Angleterre, parce qu'ils ignoraient complètement la vitesse des courants aériens qui les avaient entraînés.

« Ce lieu paraissant favorable à l'atterrissage, ils se décidèrent à terminer là un voyage si remarquable et si émouvant. Green ouvrit la soupape supérieure de l'aérostat; quand il approcha du sol, il jeta l'ancre au moment voulu, et la descente s'accomplit

sans aucun accident à 7 heures et demie du matin. On vit bientôt apparaître de tous côtés les habitants du pays qui s'empressèrent de venir en aide aux navigateurs aériens et qui leur apprirent qu'ils se trouvaient dans le voisinage de la ville de Weilberg, l'une des cités importantes du duché de Nassau.

« Les trois voyageurs anglais furent accueillis avec les plus grands honneurs, et en signe de reconnaissance, ils déposèrent dans les archives du palais ducal de Nassau le pavillon qui avait orné leur nacelle. Ce pavillon fut pendu à côté de celui que Blanchard avait jadis offert à la même ville dans des circonstances absolument analogues. Lors d'une ascension exécutée à Francfort en 1785, Blanchard avait pris terre à quelques kilomètres du point où Green était descendu avec Monk-Mason et Robert Hollond. »

Ainsi se termina ce magnifique voyage pendant la durée duquel fut franchie la plus grande distance qui ait encore été jusqu'ici parcourue en ballon. Une portion considérable de cinq États de l'Europe, l'Angleterre, la France, la Belgique, la Prusse et le duché de Nassau; une longue suite de villes, Londres, Rochester, Cantorbéry, Douvres, Calais, Ypres, Courtray, Lille, Tournay, Bruxelles, Namur, Liège, Spa, Malmedy, Coblentz et une grande quantité de bourgs et de villages, avaient passé successivement sous les yeux des voyageurs.

Green est assurément l'un des aéronautes qui aient exécuté le plus grand nombre d'ascensions : il en a fait plus de 1000 tant en Angleterre que sur le continent. Pendant trente années consécutives, il ne se passait pas de grande fête dans une des villes des Royaumes-Unis sans que Green n'exécutât quelque voyage aérien. C'est ainsi que lors de l'inauguration du fameux pont de Londres, le 1er août 1831, l'aérostat de Green plana au-dessus de toute la ville, comme le représente une célèbre gravure de l'époque, dont nous donnons la reproduction en tête de ce chapitre. Green se bornait souvent à exécuter des ascensions de courte durée, s'offrant seulement en spectacle à la foule à la façon des aéronautes forains. S'il fit parfois des ascensions équestres, il imagina plusieurs appareils aéronautiques utiles.

C'est ainsi qu'on lui doit des flotteurs spéciaux pour ancrer le ballon à la surface de l'eau, lors des ascensions maritimes.

L'aéronaute anglais, en 1840, avait le projet de tenter en ballon la traversée de l'Atlantique, mais il ne réalisa jamais ce projet. Onze ans après, en 1851, il accomplit encore une fois une traversée de la Manche en ballon, accompagné du célèbre duc de Brunswick.

Le duc Charles de Brunswick, depuis la Révolution où il avait perdu sa couronne, avait quitté l'Allemagne pour la France; à l'avènement de la reine Victoria, il alla habiter l'Angleterre. Ayant voulu revenir en France, et craignant, paraît-il, le mal de mer, il avait demandé à Green de lui faire passer le détroit en ballon. Le 4 mars 1851, il partit de Londres, des jardins du Wauxhall, où une foule immense était venue contempler les apprêts de ce périlleux voyage. Mais le vent étant devenu contraire, son aéronaute Green avait dû opérer la descente à Gravesend, près de l'embouchure de la Tamise, et l'auguste voyageur avait été contraint d'attendre un temps plus favorable pour tenter de nouveau sa courageuse entreprise. Le 2 avril suivant, les circonstances favorisèrent sa persévérance et sa hardiesse. Il partit avec Green dans le ballon *le Royal Nassau;* il s'éleva de Hastings, immortel champ de bataille qui donna en 1066 la couronne d'Angleterre à Guillaume le Conquérant. Son Altesse Royale, par un hasard inouï, après avoir fort heureusement traversé la Manche, descendit le même jour au village de Neufchâtel, près de Boulogne, à quelques centaines de mètres d'Azincourt, théâtre de la mémorable bataille qui faillit donner en 1415 la couronne de France aux Plantagenets. Le ballon avait quitté Hastings à une heure de l'après-midi; il était gonflé de gaz hydrogène. Poussé par un vent S.-E. au-dessus de la Manche, il plana d'abord assez bas pour que les voyageurs aient pu converser, au moyen d'un porte-voix, avec les équipages des bateaux pêcheurs qui se trouvaient en mer. Bientôt l'action du soleil fit monter l'aérostat à 1300 mètres d'altitude, et par suite d'une habile manœuvre de Green qui voulait rester près de la mer où le vent était plus favorable, il

revint dans le voisinage des flots et la corde à flotteurs fut jetée à la mer. Le ballon traînait cette corde qui voguait au milieu des vagues. La descente eut lieu sur le sol de France à 6 heures, après un voyage de cinq heures de durée et de 100 kilomètres environ de parcours.

Green vint à Paris en 1850 et exécuta plusieurs ascensions à l'Hippodrome. Il mourut à Londres à un très grand âge, en 1869.

Tandis que l'aéronautique a été cultivée avec beaucoup d'ardeur par plusieurs praticiens anglais, elle n'a pas été, à beaucoup près, l'objet d'une semblable faveur en Allemagne. Le premier aéronaute allemand est le docteur Jungius : il entreprit un assez grand nombre d'ascensions à Berlin à partir du mois de mai 1806, mais aucune de ses expéditions n'offre d'intérêt spécial et ne mérite d'être rapportée.

Deux années auparavant, le Français Bourguet avait exécuté à Berlin une ascension dont le succès fut assez considérable. Il s'était élevé, le 23 mai 1804, dans un petit aérostat gonflé au gaz hydrogène ; le lieutenant Voss l'accompagnait. Dans d'autres expéditions Bourguet, comme Garnerin, opérait sa descente en parachute.

Nous ne devons pas oublier de mentionner parmi les aéronautes allemands madame Wilhelmine Reichard, qui s'efforça de marcher sur les traces de madame Blanchard. Elle fit sa première ascension à Berlin en 1811, et depuis cette époque elle exécuta plus de 45 voyages aériens qui eurent souvent le privilège d'attirer l'attention publique. Son ascension de Munich, en 1820, s'exécuta devant une foule considérable, et après l'Allemagne, elle exploita l'Autriche avec grand succès et s'éleva notamment plusieurs fois de Vienne.

Parmi les ascensions exécutées à l'étranger, il en est un certain nombre qui ont été faites dans des circonstances dramatiques qu'il est intéressant de rapporter. Harris, officier distingué de l'armée anglaise, s'était épris de l'aéronautique et il avait accompli quelques ascensions en ballon en compagnie d'un praticien habile, son compatriote, Graham. Harris, voulant ne pas être obligé de recourir à un aéronaute de profession, fit

construire un ballon auquel il apporta quelques modifications, qui ne furent probablement pas bien conçues. Il perdit la vie à la suite d'une ascension qu'il entreprit.

Le 8 mai 1824, Harris partit du Wauxhall en compagnie d'une dame : il monta d'abord assez rapidement et, arrivé à une assez grande hauteur, il voulut ouvrir la soupape placée à la partie supérieure de l'aérostat, dans le but de revenir à des niveaux inférieurs. Mais la soupape, probablement mal construite, s'ouvrit brusquement et l'aéronaute se trouva dans l'impossibilité de la fermer. Le gaz s'échappa à torrents, le ballon descendit avec une rapidité vertigineuse. Harris jeta successivement tous les sacs de lest qu'il avait emportés dans sa nacelle; il lança par-dessus bord tout ce qui était disponible, mais la descente n'en continua pas moins, par suite de la perte continue du gaz. Au moment où l'aérostat n'était plus qu'à une centaine de mètres du sol, Harris, dans la crainte de voir sa compagne brisée contre terre, voulut délester encore l'aérostat, et il se sacrifia lui-même. Il enjamba la nacelle et se précipita dans l'espace ; il fut tué subitement en arrivant à terre, mais, allégé d'un poids considérable, le ballon arriva doucement contre le sol et la voyageuse, évanouie d'émotion, fut sauvée. Le fait que nous rapportons ici est authentique et la mort d'Harris a eu lieu comme nous venons de le rapporter, mais nous croyons que, par suite de la résistance de l'air, les voyageurs n'eussent pas été brisés contre terre et que l'officier de marine anglais eût pu rester dans sa nacelle. Quoi qu'il en soit, le trait d'héroïsme n'en est pas moins digne d'être rapporté.

Pendant cette même année 1824, l'aéronaute anglais Sadler, dont nous avons précédemment raconté les ascensions, trouva la mort dans le cours d'une ascension exécutée à Bolton. Il opéra sa descente pendant la nuit, et le vent, d'une violence extrême, lança sa nacelle contre la cheminée d'un bâtiment élevé; le choc jeta l'aéronaute hors de l'esquif; il fit une chute effroyable et mourut sur le coup.

En Allemagne, quelques ascensions eurent aussi des dénouements funestes. Bien avant la mort d'Harris et de Sadler,

Bittorf, le 7 juillet 1812, vit le feu prendre à sa montgolfière alors qu'il était à plusieurs centaines de mètres au-dessus du sol, dans le voisinage de Manham. Il fut précipité, comme madame Blanchard, sur le toit d'une maison de cette ville, et il fut tué subitement.

En Russie et en Italie, les aéronautes ont toujours été assez nombreux depuis le commencement de notre siècle. Dans ce dernier pays, on a fait parfois contribuer les ballons aux fêtes religieuses, comme le fait voir la curieuse estampe que nous reproduisons ci-dessous.





IV

Dupuis-Delcourt, Lennox, Pétin



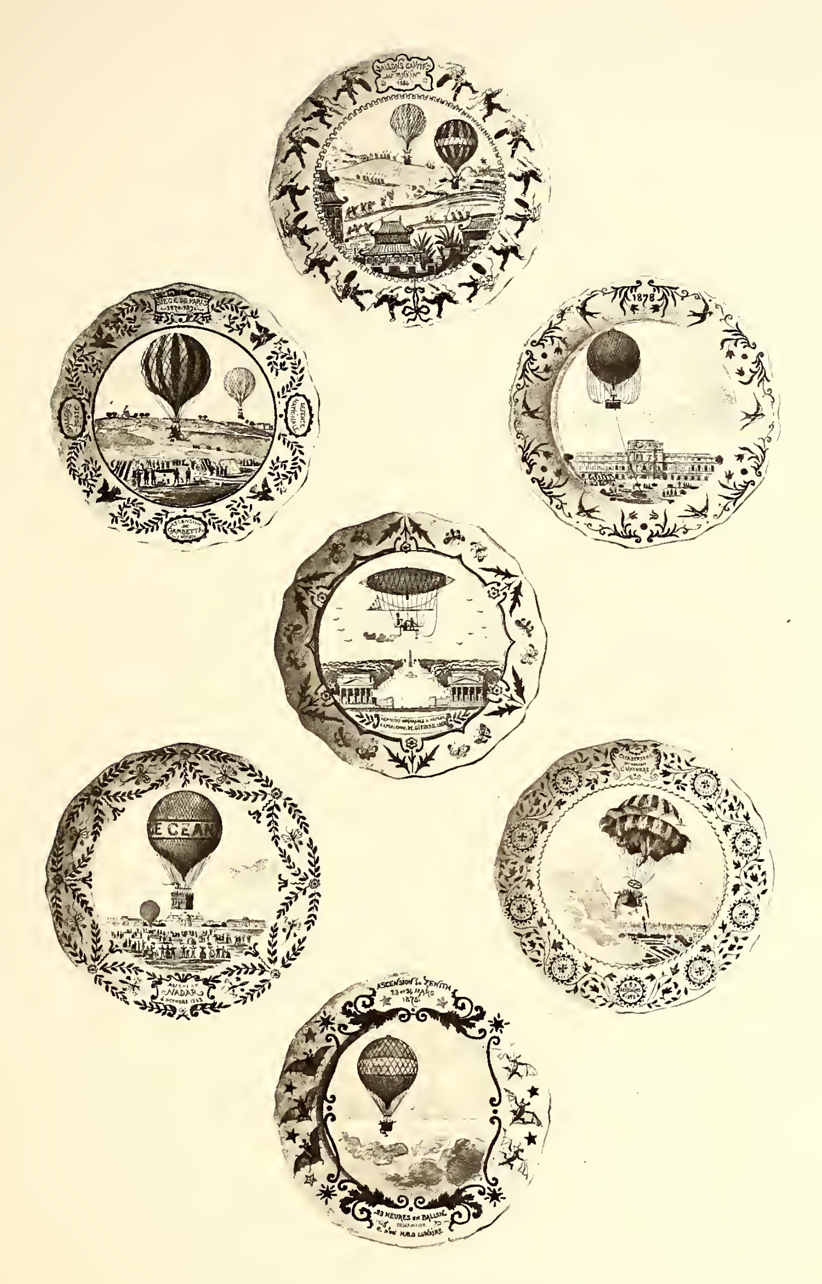
Un grand nombre d'aéronautes français ont exécuté des ascensions dans les pays étrangers, et si nous suivions les expériences des Garnerin et des Robertson d'une façon complète, nous aurions à énumérer une quantité considérable de voyages aériens entrepris dans la première partie du XIXe siècle, en Europe et en Amérique.

Dès le commencement du siècle, Garnerin avait été en Angleterre exploiter le succès de ses ascensions et de ses descentes en parachute : c'est ainsi que nous le voyons s'élever au Ranelagh à Londres, le 28 juin et le 5 juillet 1802. Le 5 août de la même année, il exécuta au Wauxhall une autre ascension qui obtint le plus grand succès. Il était accompagné dans ce voyage par

madame Garnerin et M. Glassford : quelques semaines après, il s'éleva encore de Saint-Georges, et descendit en parachute aux acclamations d'une foule considérable.

Eugène Robertson fils fit plusieurs ascensions en Amérique, et nous résumerons l'histoire de ses expéditions dans le chapitre suivant : nous voulons parler spécialement à présent d'un homme qui joua pendant de longues années un rôle considérable dans l'histoire des ballons et qui se trouva mêlé à toutes les expériences aéronautiques de son temps. Il s'agit de J.-F. Dupuis-Delcourt, né à Berrn près de Reims, le 25 mars 1802.

C'est à partir de 1820 que Dupuis-Delcourt s'occupa d'aéronautique d'une façon presque constante; ami de Robertson et de Garnerin, il s'était initié à la pratique des ballons, et après de nombreuses études historiques sur la question, il publia un mémoire sur le gaz hydrogène (1823), puis une notice sur l'aérostation et la direction aérostatique. Il présenta lui-même cette note au roi Louis XVIII en 1824. Le 7 novembre de la même année, il exécuta à Paris une ascension qui commença à faire connaître son nom et qu'il exécuta dans une flottille aérostatique formée de cinq ballons, comme le représente une des gravures placées en tête de ce chapitre. Cette disposition n'était pas nouvelle et avait déjà été adoptée par madame Blanchard. « Un ballon principal portait à sa base un cercle très résistant d'où partaient quatre grandes vergues s'écartant à angles droits les unes des autres, et munies à leurs extrémités de poulies renfermées dans leurs chappes en cuivre. Quatre ballonnets de bien moindres dimensions que le ballon amiral (ils avaient chacun 4 mètres de diamètre, 33 mètres cubes et demi) étaient placés à l'extrémité des vergues, retenus par des cordes passant sur la poulie correspondante et qui venaient s'enrouler sur les treuils ou moulinets placés à chacun des angles de la nacelle. Les quatre ballons accessoires étaient destinés à prendre à volonté position à diverses hauteurs au-dessus du ballon principal. Ils pouvaient monter à 1000 mètres environ, ou demeurer stationnaires à des hauteurs intermédiaires. » Dupuis-Delcourt les destinait aussi à lui servir d'indicateur dans le but de chercher



Assiettes de faïence au ballon

Fabrique de Nevers

H. LAUNETTE & Cie ÉDITEURS
Imp. Ch. Chardon

à différentes altitudes les courants aériens qui pourraient lui être favorables pour aller dans une direction déterminée.

L'ascension qui devait d'abord avoir lieu au Champ-de-Mars le 13 juin 1824, et que des prospectus avaient annoncée, fut ajournée : elle s'exécuta à Montjean, près de Paris, le 7 novembre 1824, dans la propriété du duc d'Aumont. L'aéronaute était accompagné de son ami Richard et de son chien noir Tolloch, espèce de barbet de race anglaise, « qui se comporta très dignement pendant tout le cours de l'expérience ». La descente eut lieu une heure après le départ, entre Choisy-le-Roi et Thiais, sans que le voyage ait donné lieu à aucune observation de quelque importance. Cependant Dupuis-Delcourt a donné la description des nuages qu'il observa à différentes altitudes, il nota les pressions barométriques, les températures ambiantes, et il étudia l'attitude de son chien. « Je voyais, dit le voyageur aérien dans des notes manuscrites que nous possédons de lui, l'inquiétude se peindre dans les yeux et l'attitude de ce pauvre animal; il semblait me reprocher de l'avoir amené; je le rassurai du geste et de la voix, et tout aussitôt il reprit confiance en moi, car il se mit à japper et à manger, sans trop se faire prier, le sucre et le pain que je lui présentai. »

Douze ans environ après cette première ascension, Dupuis-Delcourt imagina son *électro-subtracteur*, destiné d'après lui à préserver des orages. Cet appareil a eu jadis un assez grand retentissement et nous ne saurions le passer sous silence. Voici comment l'inventeur l'a décrit lui-même :

« C'est dans le cours de mes ascensions aérostatiques, dit Dupuis-Delcourt, que je me suis occupé des idées, déjà préconçues, qui m'ont conduit à l'électro-subtracteur. Montgolfier, l'abbé Bertholon et beaucoup d'autres avaient, dès l'origine, pensé à soutirer le fluide électrique des nuages à l'aide de ballons armés de pointes. Pour réaliser cette grande œuvre, il fallait un instrument spécial et pratique : je l'ai imaginé.

« Le paratonnerre, dans le degré d'utilité dont il est aujourd'hui, ne peut que *préserver* de la foudre, dans certaines cir-

constances, le bâtiment sur lequel il est placé comme une égide. En voyant la petitesse relative de ces instruments, leur éloignement du lieu où se passent les grands phénomènes électriques, je me suis demandé si ces pointes, esclaves sur le bâtiment où elles sont enchaînées, et qui semblent à peine égratigner l'atmosphère et l'orage en passant, étaient suffisantes pour préserver d'une manière efficace le sol et nos habitations de ces chutes d'eau subites, de ces grêles dévastatrices, de ces trombes homicides; effets dus à des phénomènes électriques aujourd'hui bien connus, et que nous pourrons maintenant, armés comme nous le sommes du double instrument dû au génie de Franklin et de Montgolfier, combattre efficacement.

« En créant l'électro-subtracteur, j'ai voulu faire pour la pointe de Franklin ce que Michel-Ange avait fait en plaçant sur Saint-Pierre de Rome l'admirable coupole du monument d'Agrippa : la porter dans l'air. Là, sa puissance, sa sphère d'activité, comme on dit, ne sont plus bornées à quelques mètres de distance seulement. Le fléau de la grêle et les incendies occasionnés par le feu du ciel disparaissent. En organisant, au nom du gouvernement, un vaste système d'assurances sur toute la surface du sol de la France, l'homme ne vient plus seulement *réparer* timidement le dommage quand il existe ; il le prévient : d'assureur, il se fait protecteur. Il s'empare hardiment du rôle de la Providence.

« Mes premières communications à l'Académie des Sciences de Paris sur cet objet remontent à l'année 1839. Elles sont datées de Genève, où je me trouvais alors. De retour à Paris, je me suis empressé de voir M. Arago ; j'ai présenté en outre, dans la séance de l'Académie du 23 mars 1844, un second mémoire sur le même objet. Enfin, le 17 juin suivant, j'ai déposé l'une des pointes modèles de mon instrument sur le bureau de l'Académie, et une note relative à des expériences que je me proposais alors de faire avec le ballon de cuivre. En 1846, à l'occasion de remarques faites dans une précédente séance par M. Arago sur les moyens par lesquels on peut espérer préserver de la grêle des cantons si souvent ravagés par ce fléau, j'ai dû, de nouveau, rappeler à

l'Académie l'*Électro-subtracteur* et mes travaux précédents sur la matière.

« L'une des conférences du Cercle agricole, rue de Beaune, dans l'hiver de 1846 (lundi 6 avril), avait été consacrée à l'examen de l'histoire et des principes du nouvel instrument; déjà, le jeudi 22 mai 1845, j'en avais fait l'objet d'une leçon publique à l'Athénée Royal de Paris.

« L'instrument consiste principalement en un cylindre étroit et long, garni de pointes métalliques et terminé par deux formes coniques. Rempli de gaz hydrogène, il s'élève dans l'air à mille ou quinze cents mètres, quelquefois plus ; il est retenu captif par une ou plusieurs cordes semi-métalliques, établissant, à la façon des paratonnerres, la communion libre et non interrompue du fluide électrique entre l'asmosphère et la terre. Au moyen d'un système articulé et libre de suspension, la machine pivote librement sur son axe et peut subir tous les mouvements que pourraient lui imprimer les différents états de l'air.

« Elle tourne à tous vents, comme le ferait une immense girouette; ainsi que le cerf-volant de l'enfant, par le fait de son inclinaison calculée, elle résiste et tend à s'élever sous l'effort du vent. Enfin un *lest mobile* complète l'état libre et indépendant de cette machine au sein de l'atmosphère. »

Il n'a manqué à cet instrument que la consécration de l'expérience. Dupuis-Delcourt ne le construisit jamais, et il est probable qu'il n'eût jamais donné aucun résultat sérieux.

Quoi qu'il en soit, cette conception conduisit Dupuis-Delcourt à l'idée des aérostats métalliques. Associé à un jeune savant, Marey-Monge, il fit les plus grands efforts pour la mettre en pratique, et l'année 1843 tout entière fut employée à la construction d'un ballon de cuivre dans de grands ateliers situés impasse du Maine, à Paris.

Cette machine aérostatique, de forme sphérique, de 10 mètres de diamètre, complètement en cuivre mince, offrait l'imposant spectacle d'une surface métallique de 350 mètres carrés. Les soudures nécessaires à la réunion des pièces de cuivre qui la composaient présentaient un développement de près d'un kilomètre et

demi de longueur. Les mardis et vendredis, à deux heures, Dupuis-Delcourt faisait la description détaillée des appareils, et donnait au public les renseignements les plus étendus sur le but de l'expérience. Il s'efforçait de faire comprendre qu'elle intéressait au degré le plus élevé les progrès de la future aéronautique.

Malgré tous ses efforts, Dupuis-Delcourt n'arriva à rien avec son ballon de cuivre; il le gonfla une seule fois avec du gaz hydrogène, mais il ne put réaliser aucune expérience.

En outre de ses projets et de ses travaux, Dupuis-Delcourt étudia, avec le concours d'un nommé Regnier, une machine aérienne dirigeable. C'était un aérostat de forme ellipsoïde, soutenant un plancher sur lequel fonctionnait un arbre de transmission muni d'une hélice à son extrémité. Cette hélice devait assurer la propulsion horizontale. L'ascension et la descente devaient être obtenues au moyen d'un châssis mobile, recouvert d'une toile résistante et bien tendue. « Si l'aéronaute veut s'élever, disait Dupuis-Delcourt, il baisse l'arrière de ce châssis et la colonne d'air, glissant en dessous, fait monter la machine. S'il veut descendre, il abaisse le châssis par devant, l'air qui glisse en dessus oblige l'appareil à descendre.

Ce projet ne fut pas réalisé. Si le mérite de Dupuis-Delcourt peut assurément être contesté comme inventeur et comme constructeur, il ne saurait l'être en aucune façon comme ami de la navigation aérienne. Il aida de ses conseils et des ressources de la publicité dont il disposait, tous les aéronautes de son temps. Il étudia des projets de ballons militaires. Il fonda la *Société aérostatique et météorologique*, qui fonctionna avec succès de 1852 à 1855; il réunit enfin dans le cours de sa longue existence des archives aéronautiques considérables qui existent encore aujourd'hui et qui forment une inépuisable mine de documents.

La carrière de Dupuis-Delcourt a été aventureuse, il fut longtemps directeur de théâtre à Paris, mais ses affaires ne furent jamais très prospères. Il exécuta un certain nombre d'ascensions, parfois même dans les jardins publics, comme à Tivoli, où le public se portait en foule de 1825 à 1830. En 1827, le directeur du jardin de Tivoli exhibait une troupe d'Osages qui

obtenait un grand succès de curiosité. Le 14 octobre 1827, Dupuis-Delcourt s'éleva en ballon avec le chef de la tribu des Osages nommé Waschacébé. Plus tard, lors des fêtes commémoratives de juillet 1830, Dupuis-Delcourt s'éleva de la place de la Bastille en compagnie d'Eugène Robertson. Les voyageurs, après trois heures de parcours, descendirent aux environs d'Étampes. Enfin nous retrouvons Dupuis-Delcourt s'élevant dans un ballon pavoisé tricolore, de la place de la Concorde à Paris, le 21 mai 1848.

Par la création de la Société aérostatique, Dupuis-Delcourt se trouva en relation avec tous ceux qui s'occupaient de son temps, à quelque titre que ce fût, de navigation aérienne. Il patronna plusieurs projets de direction des ballons, parmi lesquels il en est qui ont, à l'époque, très sérieusement attiré l'attention du monde savant et du public.

Parmi ceux-ci nous aurons à mentionner spécialement le grand projet du comte de Lennox, dont on parla dans l'Europe entière à partir de l'année 1834.

Le système de Lennox était un système mixte, tenant à la fois du ballon planeur et du ballon à propulseur. Nous laisserons l'inventeur décrire lui-même son navire aérien *l'Aigle*, en reproduisant une pièce historique devenue rare : le prospectus de la *Société pour la navigation aérienne.*

« *Société pour la navigation aérienne.* — Note sur le premier ballon-navire *l'Aigle*, commandé par M. le comte de Lennox, MM. Guibert, Orsi, Edan et Ph. Laurent. — M. Ajasson de Grandsagne emporte les instruments de physique pour faire des expériences correspondantes à celles qui seront répétées simultanément à l'Observatoire royal, par M. Arago, dans le but de constater plusieurs faits importants de physique. Premier voyage et manœuvres publiques au Champ-de-Mars, le 17 août 1834. Ateliers de constructions, Champs-Élysées, vis-à-vis le pont des Invalides. Ballon-navire de 130 pieds de longueur sur 35 pieds de diamètre : forme d'un cylindre terminé par deux cônes, rempli d'hydrogène. 2 800 mètres cubes de capacité. Un filet et des échelles de cordes l'enveloppent entièrement. A l'intérieur, il y a un second ballon contenant de l'air, de 200 mètres cubes, qui

communique à l'extérieur au moyen d'un tuyau. Nacelle de 66 pieds de longueur et 30 pouces de largeur, soutenue par des sangles attachées au filet, à 18 pouces de distance. Vingt rames de 3 mètres carrés, construites à palettes mobiles pour agir dans différents sens. Un long coussin remplissant l'espace contenu entre le ballon et la nacelle est soumis à l'action d'une pompe foulante et aspirante.

« La force ascensionnelle du ballon (6 500 livres) soutiendra la nacelle, les mécanismes, les instruments de physique et l'équipage. Pour mieux étudier les courants atmosphériques et l'atmosphère en général, nous espérons nous élever et redescendre en comprimant plus ou moins, à l'aide de notre pompe, l'air contenu dans le ballon intérieur et dans le coussin de la nacelle. Si nous trouvons un courant favorable, nous nous y maintiendrons en profitant de toute sa vitesse, qui peut dépasser cinquante lieues à l'heure. Dans un temps calme ou par un vent ordinaire nous ferons marcher nos rames et nos mécanismes; nous ne ferions plus alors que deux ou trois lieues à l'heure. Dans les deux cas, nous croyons être maîtres de la direction. Nous sommes déjà arrivés à d'importantes modifications, que nous nous proposons d'exécuter en grand d'après des modèles construits dans nos ateliers, et dans lesquels la force humaine est remplacée par un agent beaucoup plus puissant. Nous recevrons toujours avec reconnaissance, au nom de la science aéronautique, qui se trouve aujourd'hui dans des voies de progrès, les conseils et les réflexions de tous ceux qui s'y intéressent. »

Le comte de Lennox ne réussit pas à mener à bien son projet grandiose. L'essai qu'il essaya d'entreprendre fut déplorable; bien loin de pouvoir enlever ses voyageurs, le ballon ne pouvait pas se soutenir lui-même. On eut toutes les peines du monde à le transporter le 17 août 1834, jour de l'expérience, des ateliers de construction où il avait été gonflé, jusqu'au Champ-de-Mars, où il devait s'élever. Il ne fut pas possible de faire partir le navire aérien *l'Aigle;* il y eut alors des cris de fureur de la foule assemblée : on envahit l'enceinte de manœuvre et le matériel fut mis en pièces.

Dupuis-Delcourt, qui avait été en relation avec Lennox, le jugeait pour un homme d'honneur et de bonne foi. Il se peut; mais il lui manquait une instruction aéronautique suffisante et la pratique des ballons, sans laquelle on ne saurait entreprendre de grandes constructions. M. de Lennox était riche, et il consacra sa fortune à ses malheureux essais de navigation aérienne. Le principe de son projet était rationnel, et la forme qu'il avait donnée à son navire aérien était favorable à la propulsion mécanique.

Nous aurons à citer à présent les tentatives d'un médecin belge, le docteur Van Hecke, qui voulut, douze ans après Lennox, recourir à un système purement mécanique, pour monter ou descendre dans l'atmosphère et aller chercher des courants aériens favorables. Dupuis-Delcourt ne tarda pas à joindre ses efforts aux siens. Il s'agissait de palettes ou d'hélices à mettre en mouvement dans la nacelle. M. Babinet exposa ce système dans un rapport adressé à l'Académie des sciences en 1847.

« Le docteur Van Hecke, dit M. Babinet, renonce formellement à l'idée de prendre un point d'appui sur l'air pour se mouvoir en un sens contraire du vent; son système consiste, comme celui de Meusnier, à chercher à différentes hauteurs des courants favorables à la direction qu'il veut suivre; mais son procédé diffère de celui de Meusnier, qui voulait comprimer ou dilater l'air dans une capacité intérieure au ballon. La question que s'est proposée M. Van Hecke se réduit donc à trouver un moyen facile de monter et de descendre verticalement sans employer, comme on le fait ordinairement, une perte de lest ou une perte de gaz, l'une et l'autre évidemment irréparables. M. Van Hecke a cherché dans un moteur artificiel une force capable d'élever ou de déprimer l'aérostat à volonté, et il s'est adressé naturellement à l'un de ces moteurs qui, tels que les ailes du moulin à vent, l'hélice, les turbines, etc., transforment sans réaction latérale un mouvement rotatoire en mouvement rectiligne, suivant l'axe ou réciproquement. Un appareil analogue, à ailes gauches, a été mis sous les yeux de l'Académie et, par sa réac-

tion sur l'air, a produit facilement une force ascensionnelle ou descensionnelle de 2 à 3 kilogrammes, ce qui, avec les quatre moteurs pareils que M. Van Hecke adapta à sa nacelle, constituerait une force d'environ 10 à 12 kilogrammes. Ajoutons que cet effet, loin d'être exagéré, a été obtenu, sans grand effort, avec des ailes à peu près carrées, de la dimension d'un demi-mètre de côté; ainsi rien n'empêche d'admettre qu'avec une puissance suffisante on pourrait arriver à se procurer, par ce procédé, 50, 60 ou même 100 kilogrammes de lest ascendant ou descendant. »

Dupuis-Delcourt et le docteur Van Hecke fondèrent une *Société générale de la navigation aérienne*, au capital de deux millions de francs, représentés par deux mille actions de mille francs. Cette Société fut constituée en Belgique vers la fin de 1846. Les deux associés exécutèrent une ascension à Bruxelles le 27 septembre 1847, et attachèrent à leur ballon la nacelle qu'ils avaient munie de palettes tournantes. Ces palettes, qui jouaient le rôle d'hélices, contribuèrent, paraît-il, à faire monter l'aérostat quand il était bien équilibré dans l'air; mais quand bien même le système adopté pour monter et descendre à volonté eût été absolument efficace, il n'y avait point encore là le principe de la direction des ballons.

Ce qui était expérimenté par Dupuis-Delcourt et Van Hecke à l'aide de moyens mécaniques, les aéronautes peuvent le faire avec le lest, à titre expérimental, pendant une durée limitée. Nous aurons occasion de revenir sur ce point dans la suite de cet ouvrage.

Un autre projet de navigation aérienne, au sujet duquel Dupuis-Delcourt a publié de nombreux documents, est celui de Pétin. Ce projet eut un retentissement considérable.

En 1849, Pétin apparut sur la scène de l'aéronautique; il attira pendant plusieurs années l'attention de l'Europe entière et eut parfois les plus hauts patronages; Pétin avait imaginé de construire un système formé de plusieurs ballons sphériques, enlevant une grande charpente, au centre de laquelle on pourrait disposer des plans inclinés, pour diriger le système dans les



CARICATURE ANGLAISE SUR UNE ASCENSION AÉRONAUTIQUE EN 1811.

mouvements de montée et de descente. Pétin avait déjà proposé plusieurs autres procédés, comme l'indiquent des documents importants que nous avons trouvés dans les papiers de Dupuis-Delcourt, actuellement en notre possession. Dupuis-Delcourt écrivait les lignes suivantes en 1850 :

« M. Pétin, qui se révèle aujourd'hui avec tant d'éclat au public, est un marchand mercier de la rue Rambuteau à Paris ; il était donc parfaitement inconnu dans le monde savant et dans le monde marchand, car son établissement commercial, *Au franc Picard*, est de la plus mince apparence. Il y a quelques années, M. Pétin commença à s'agiter en faveur de l'aérostation. Comme tout le monde, il voulait *diriger les ballons*. C'est alors qu'il publia d'abord un, puis successivement deux, trois et enfin un quatrième projet de navires aériens, différents entre eux de formes et de principes, dans lesquels il a fait figurer tant bien que mal tous les projets, toutes les idées ou à peu près, précédemment émises par les inventeurs si nombreux qui ont précédé M. Pétin dans la carrière. Seulement M. Pétin n'a pas d'idées fixes ni parfaitement arrêtées, car dans ses différents projets, si dissemblables entre eux, et aujourd'hui même encore que son vaisseau est prêt à mettre *à la voile*, M. Pétin change à tous moments les organes les plus essentiels, les plus fondamentaux de son œuvre. C'est ainsi, par exemple, que les quatre hélices représentées sur la figure du vaisseau aérien seront probablement et définitivement remplacées par une hélice unique. M. Pétin s'est donc successivement adressé au plan incliné, proposé à l'origine des ballons par Montgolfier lui-même et vingt fois depuis mis en pratique, mais toujours inutilement ou avec de faibles avantages ; aux roues à palettes, aux turbines, à l'hélice, à la voile ; c'est à ce dernier moyen qu'il s'en tiendra dans la prochaine expérience qu'il nous promet, si nous nous en rapportons aux renseignements qui nous ont été fournis dans les ateliers mêmes de M. Pétin par M. le capitaine de marine Dupré (?), qui paraît avoir été choisi par l'inventeur pour diriger la manœuvre du vaisseau aérien. »

Pétin a publié, en effet, divers dessins de son projet ; on y

voyait figurer de grandes hélices au-dessous des plans inclinés. D'autres dessins montrent une série de plans inclinés au milieu du châssis inférieur. Pétin exposa son système au public, dans ses ateliers de la rue Marbœuf; il reçut la visite du Président de la République, qui fut le premier souscripteur de son système. L'heureux inventeur trouva enfin dans Théophile Gautier un apologiste ardent, qui contribua à le rendre célèbre et à attirer l'attention du monde sur ses projets.

On sera étonné aujourd'hui de voir jusqu'à quel point peut s'égarer dans ses appréciations un écrivain et un poète quand il traite de questions qui ne lui sont point connues. Voici l'un des paragraphes du feuilleton que Théophile Gautier publia dans la *Presse* sur le navire aérien de M. Pétin :

« Nous avons dit quelques mots, plus haut, de M. Pétin; parlons maintenant de son système. Ce n'est plus seulement un aérostat dans les conditions ordinaires; c'est une combinaison grandiose, c'est un véritable navire avec tous ses agrès, qu'on peut voir d'ailleurs, puisqu'il est exposé aux regards de tous, aux Champs-Élysées, rue Marbœuf. L'espoir de la navigation aérienne est là. Si le succès couronne ses efforts, gloire éternelle à M. Pétin! »

Un peu plus loin le même auteur s'écrie avec enthousiasme :

« S'il est permis d'affirmer une chose encore à l'état de projet, l'on n'avance rien que de parfaitement raisonnable et logique en disant que, dès aujourd'hui, le problème de la locomotion aérienne est résolu, ou bien toutes les lois physiques sont fausses, et la statistique n'existe pas. L'appareil de M. Pétin offre plus de sûreté aux voyageurs que tout autre moyen de locomotion; ses trois ou quatre ballons crèveraient tous, ce qui est impossible, que les deux coupoles et les ailes rendraient sa chute si lente qu'elle serait sans danger, car son vaisseau est *inchavirable* et insubmersible. On tomberait dans la mer qu'on ne se noierait pas pour cela. Nous en sommes tellement certain que nous avons retenu notre place pour le premier voyage. Quoi qu'il en soit de toutes les opinions sur l'œuvre de M. Pétin, encore quelques jours et nous saurons à quoi nous en tenir.

Nous verrons enfin si le grand problème de l'aéronautique est trouvé. Tous les plus beaux discours ne valent pas une seule expérience. A l'œuvre donc, Monsieur Pétin ! »

Quand on se reporte aux journaux du temps, on se rend compte de l'émotion que produisit le projet de Pétin. On ne s'attendait à rien moins qu'à une révolution produite par la solution complète du grand problème. On en jugera par une notice que nous empruntons à l'*Argus* à la date du 14 septembre 1851. Cette notice fut reproduite par la plupart des publications de l'époque.

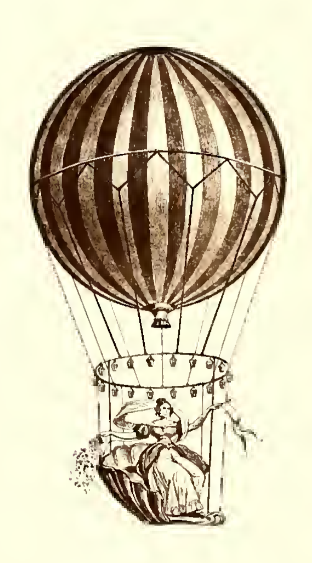
« Nous aurons dans quelques jours l'essai de navigation aérienne d'après le système Pétin, qui n'aboutit à rien moins qu'à la solution du problème de la direction des ballons. Nous avons entendu de la bouche même de l'inventeur les explications les plus lucides sur sa curieuse découverte. Nous sommes encore sous le charme qui captivait son nombreux auditoire, à la suite de cette brillante description donnée *ex professo*. Nous avons visité en détail l'appareil gigantesque au moyen duquel M. Pétin doit faire sa première expérience. Le vaste emplacement du Champ-de-Mars a été choisi par l'aéronaute mécanicien pour cette audacieuse tentative. Il eût été difficile de faire un autre choix, car la locomotive aérienne se développe avec toutes ses dépendances sur cinquante-quatre mètres de longueur, vingt-sept mètres de large et trente-six mètres de haut. Le point de départ est connu : il est possible, sans encombre ; mais il est permis de se demander sur quel terrain ira se reposer cette immense machine à l'envergure géante. Espérons, toutefois, que M. Pétin a tout prévu et qu'il pourra, selon sa volonté, s'approcher ou s'éloigner des aspérités de nos villes ou des sommets raboteux de nos montagnes. La sûreté du nombreux équipage qui doit accompagner le premier capitaine de cet étrange navire en dépend. Dans le cas de succès complet, aux termes du rapport de M. Reverchon, membre de l'Académie nationale, la locomotive aérostatique Pétin pourrait arriver à parcourir quelque chose comme huit cents kilomètres à l'heure. Pauvre chemin de fer, qui parcourez à peine quarante kilomètres dans le même espace

de temps! l'invention de Pétin menace de vous réduire à l'état de tortue. Où allons-nous, grand Dieu! où s'arrêtera-t-on? »

Que vit-on sortir de ces belles promesses? Rien, absolument rien. Pétin ne réussit même pas à s'élever une seule fois dans les airs avec son grand navire aérien. Il savait à peine calculer la force ascensionnelle d'un ballon : tant il est vrai que parfois l'opinion publique s'égare étrangement sur la valeur des hommes.

Après avoir piteusement échoué en France, Pétin traversa l'Atlantique; il ne réussit pas mieux aux États-Unis, et il revint en France, où il mourut misérablement.

Dupuis-Delcourt avait suivi avec intérêt tous les efforts de Pétin, mais il avait prévu que ces efforts ne pourraient aboutir.





V

Les ballons d'Hippodrome



On a vu dans les premiers chapitres de ce livre que, sauf quelques expériences isolées, les aérostats, presque entièrement consacrés à servir de spectacle au public, dans les fêtes ou les réjouissances populaires, s'éloignaient de plus en plus du domaine de la science pour pénétrer dans le monde des entreprises foraines. Après l'ascension mémorable de Gay-Lussac, ce mouvement va s'accentuer à mesure que nous avancerons dans le XIXe siècle, et nous allons voir les aéronautes consacrer presque tous leurs efforts à servir d'amusement à la foule.

Margat et sa femme doivent être cités parmi les premiers qui ont fait concourir les ballons aux exercices de cette nature. Dès le commencement du siècle, nous voyons madame Margat s'élever

seule dans une nacelle, chargée de pièces d'artifice; c'est ce genre de représentation que madame Blanchard répéta si fréquemment dans la suite. Une ancienne gravure du temps donne l'aspect de la nacelle de madame Margat, le lecteur la retrouvera reproduite à la fin du chapitre précédent.

Après 1815, les petits ballons de baudruche avaient un grand succès; M. et madame Margat montèrent une fabrique de semblables aérostats auxquels ils donnèrent les formes d'animaux divers, de mammifères et de poissons.

Voici la reproduction d'une affiche qui, pendant longtemps, attirait l'attention des passants sur les murs de Paris.

« Avis. M. et madame Margat, qui ont fait vingt ascensions en ballon dans la capitale et plus de deux cents expériences aérostatiques avec tous les succès dont elles ont été susceptibles, ont l'honneur de vous offrir à bon compte des ballons et des quadrupèdes aérostatiques de toutes dimensions avec lesquels on peut faire des expériences récréatives en les lançant ou les retenant captifs dans un jardin, à la ville ou à la campagne. Si l'on veut s'en servir pour célébrer la fête d'un parent ou d'un ami, ils peuvent être décorés de chiffres divers, et leur faire élever des transparents et artifices ou parachutes munis de quadrupèdes. Ils indiqueront la manière de faire le gaz pour les faire élever soi-même. Plus, M. Margat se charge de la confection d'aérostats de toutes formes et dimensions en taffetas ou en baudruches pour des essais d'invention. S'adresser tous les jours, jusqu'à une heure après-midi, à M. et madame Margat, rue des Vieilles-Tuileries, n° 22, à Paris. »

A côté de Margat et de sa femme, il convient de citer l'aéronaute Augustin, qui exécuta plusieurs ascensions, notamment à Amsterdam le 1er octobre 1806 et le 3 juin 1807, et qui, après avoir longtemps voyagé, fit également à Lyon sa 32e ascension, le 18 mai 1817.

Jacques Garnerin, l'inventeur du parachute, après avoir été, comme nous l'avons vu, l'aéronaute officiel du gouvernement, se livra aussi à de nombreuses entreprises d'ascensions foraines. Il faut ajouter au nom de Jacques Garnerin celui de son frère, avec

lequel il eut de violentes polémiques au sujet de l'usage qu'il faisait de son nom pour exécuter aussi des ascensions publiques en compagnie d'Élisa Garnerin dont nous avons déjà parlé antérieurement à de fréquentes reprises.

Pour donner une juste idée de l'exploitation des ballons pendant de nombreuses années, nous reproduirons le texte de quelques affiches aujourd'hui fort rares, et qui donnent le plus exact résumé des entreprises d'alors.

Voici notamment l'annonce d'une ascension vers le milieu de 1815.

« *A Tivoli.* Descente en parachute à ballon perdu par mademoiselle Garnerin. M. Garnerin aîné a l'honneur de faire connaître que, par des motifs qui doivent être agréables au public, il a accepté les offres du professeur de physique et aéronaute Robertson de confondre leurs efforts pour l'exécution de la descente en parachute que fera mademoiselle Garnerin sa fille. » Cette mademoiselle Garnerin était la nièce de Jacques Garnerin dont les protestations ne l'empêchèrent pas de continuer ses expériences.

Le 25 octobre de la même année, Élisa Garnerin s'éleva au Bois de Boulogne à deux heures de l'après-midi et exécuta sa douzième descente en parachute.

Les noms de Garnerin et de Margat couvraient tous les murs de Paris. Voici encore le texte de quelques affiches placardées sur les murs à diverses époques :

« *A Tivoli.* Dimanche 26 août 1821. A l'occasion de la Saint-Louis, grande fête extraordinaire dédiée à la garde nationale de Paris, expériences aérostatiques et pyrotechniques par M. Margat, représentant un combat aérien au moyen de cinq ballons, retenus captifs, garnis d'artifices à détonations. » L'affiche continue en annonçant une grande lutte du pugilat par les sieurs Dalis et George; ce qui montre le peu de sérieux de ces expériences.

« *Tivoli.* Mardi 21 mai 1822. Deuxième grande fête extraordinaire. Ascension en ballon par madame Margat : illumination générale, feu d'artifice, etc. »

Quelques semaines après, on annonce une « double ascension

de mesdemoiselles Aglaë et Cécilia avec le ballon géant de M. Garnerin. Au bénéfice des Français atteints de la fièvre jaune à Barcelone et dans l'Andalousie. »

En outre de Tivoli, le jardin du Delta était également très couru. Voici l'annonce d'une expérience de ballon de baudruche dans ce dernier établissement :

« *Jardin du Delta.* Faubourg Poissonnière, n° 105. Dimanche 28 juillet 1822. Par extraordinaire, grande et belle fête. Les ruines d'Hiéropolis. Pièce pyrotechnique du plus grand effet, précédée de l'ascension d'un ballon captif, élevant une pêche aérienne, composée d'un dauphin et d'un requin, pièce aérostatique de neuf pieds de diamètre. »

L'ascension de ballons de baudruche en forme d'animaux avait le privilège d'exciter au plus haut point l'enthousiasme populaire, non seulement à Paris, mais dans un grand nombre de villes de province. Voici la reproduction de l'annonce d'une expérience exécutée à Rouen en 1821. Il s'agissait, comme on va le voir, d'une entreprise faite par un nommé Bollé.

« Par permission de M. le maire. Expérience avec un aérostat captif ayant la forme d'un éléphant. Ces expériences auront lieu dimanche 8 juillet 1821, à cinq heures de l'après-midi, dans l'enceinte des casernes de Bonne-Nouvelle à Rouen. Le sieur Bollé ayant construit, à l'occasion du baptême de S. A. R. Monseigneur le duc de Bordeaux, un aérostat en forme d'éléphant, ayant 30 pieds de longueur sur 22 de hauteur, fait au moyen de 5500 boyaux de bœuf, sans couture et sans colle, et dont il est le seul inventeur, a eu l'avantage de faire la première ascension de cet énorme aérostat en présence de S. A. R. Madame la duchesse de Berry qui lui en a témoigné sa satisfaction, ainsi que les princes et seigneurs de sa suite et un grand nombre de spectateurs. Il se propose de répéter les mêmes expériences en cette ville, dans l'enceinte des casernes de Bonne-Nouvelle. Au-dessous de l'éléphant sera suspendue une nacelle dans laquelle une figure automate de grandeur naturelle représentera son cornac ou conducteur. Cet énorme aérostat, qui sera contenu par des cordages, s'élèvera plusieurs fois, et, à des hauteurs déterminées, il fera



Mr Gaston Tissandier
dans la nacelle de son ballon

H LAUNETTE & Cie EDITEURS
Imp Ch Chardon

divers mouvements qui surprendront agréablement les spectateurs. La première ascension sera annoncée par la détonation de plusieurs boîtes à feu et par une musique nombreuse et agréable, et sera précédée d'expériences avec un petit ballon captif. »

De semblables ballons en forme d'éléphants furent construits à Paris. On va voir par l'énumération suivante que les ascensions foraines se succèdent rapidement :

« *Au jardin Beaujon.* Dimanche 3 juin 1821. Ascension de l'éléphant colossal, lequel sera lancé libre. »

« *Au jardin Beaujon et des Montagnes françaises.* 5 avril 1822. Voyage aérien scientifique prolongé jour et nuit dans toutes les régions de l'atmosphère par Jacques Garnerin l'aéronaute. »

« *Jardin du Delta.* 15 juin 1823. Ascension d'un grand et superbe ballon par M. Margat. »

« *Tivoli.* 8 juillet 1823. A l'occasion de l'anniversaire de la rentrée du roi. Grande fête extraordinaire. Illumination générale. Ascension en ballon par mademoiselle Cécilia, âgée de 17 ans, élève de M. Jacques Garnerin. »

« 17 août 1823. Ascension en ballon par M. Jacques Garnerin, précédée du départ d'un éléphant indicateur de la direction des courants aériens qui dirigeront M. Garnerin dans le long voyage aérien qu'il se propose de faire à l'instar de ceux qui l'ont conduit de Tivoli à Mont-Tonnerre, à Aix-la-Chapelle, à Simern près Francfort. »

Jacques Garnerin, comme l'indique l'affiche dont le texte vient d'être publié, exécuta parfois de magnifiques voyages aériens. Il est regrettable qu'il n'en ait pas donné la description et qu'il ne les ait point fait concourir à l'étude des phénomènes atmosphériques.

Continuons cette revue singulière des affiches ou des journaux du temps :

« *Tivoli.* Demain dimanche 29 août 1824, à l'occasion de la Saint-Louis, grande fête extraordinaire ; illumination générale, jeux, spectacles et amusements variés, très beaux feux d'artifice, etc., etc. A 7 heures précises, ascension en ballon par M. Margat, aéronaute monté sur le cerf Coco, dont tout Paris a admiré l'agilité et l'intelligence chez les écuyers Franconi. Cette expé-

rience, la plus hardie de toutes celles tentées jusqu'à ce jour, aura lieu avec tout l'éclat dont elle est susceptible. La prairie agrandie pour recevoir plus de 20 000 personnes sera illuminée en flammes du Bengale. On a pris toutes les précautions nécessaires pour que, malgré la foule, il n'y ait aucun encombrement, et surtout afin de prévenir les accidents. En faveur de MM. les gardes nationaux, il a été délivré pour cette fête des billets de supplément avec lesquels il ne sera payé qu'un franc 50 centimes pour chaque personne au lieu de 5 francs. »

Cette bizarre expérience de Margat monté sur le cerf Coco était renouvelée de l'ascension de Testu-Brissy exécutée sur un cheval, et dont nous avons donné la description dans le précédent volume. Margat l'avait exécutée la première fois en 1817, comme le témoigne une gravure de cette époque que nous reproduisons. Margat, après ces ascensions de Paris, en fit un grand nombre d'autres en Belgique, à Gand, le 5 octobre 1834, à Bruxelles devant le roi et la reine des Belges en 1837 (52e ascension), et plus tard dans le grand-duché de Bade en 1843. Il avait également fait quelques tentatives d'aérostation militaire en Algérie.

Quelques concurrents se présentaient parfois pour marcher sur les traces des aéronautes célèbres de l'époque. On va en juger par l'annonce suivante, où nous voyons intervenir l'aéronaute Grisolle :

« *Montagnes Françaises.* Boulevard des Trois-Couronnes, n° 11, à Belleville. Jeudi 15 juin 1826. Grande fête extraordinaire au bénéfice des Grecs. Ascension aérostatique de M. F. Grisolle, physicien aéronaute. Bal, courses en chars, concert d'harmonie, etc. »

Robertson se joignit à ces aéronautes, il oublia ses premières ascensions scientifiques et ne tarda pas à retrouver le succès avec les descentes en parachute d'Élisa Garnerin jointes aux courses de chevaux en liberté. Il commença d'abord à se remontrer en public en 1826, dans une ascension exécutée le 13 août au nouveau Tivoli; il était accompagné par Dupuis-Delcourt.

C'est un peu plus tard qu'il annonça les courses de chevaux en liberté dans les termes suivants :

« Au Champ-de-Mars, nouvelles courses de chevaux dites de Barberi. A la manière de celles de Rome, inusitées en France. On y verra pour la première fois à Paris des chevaux libres parcourir la lice des courses et lutter de vitesse avec la même ardeur pour atteindre le but que s'ils étaient excités par des cavaliers qui les monteraient. Ces courses seront précédées de la première et célèbre descente en parachute de *l'aéroporiste* mademoiselle Élisa Garnerin, de retour d'Italie, après cinq années d'absence de Paris, qui a exécuté 31 ascensions aérostatiques toutes suivies de semblables descentes du plus haut des airs, où elle se sépare du ballon qui l'a portée pour s'abandonner au seul parachute qui la supporte et la dépose *mollement* sur la terre. Munie du *Flotteur*, invention de son père, mademoiselle Élisa Garnerin a mis le sceau à son courage, à son intrépidité et à son sang-froid, en exécutant à Venise sa vingt-huitième expérience, sans être intimidée de la nécessité de descendre au milieu des eaux de la mer, soutenue sans péril à leur surface par cette machine inapparente aussi ingénieuse qu'utile. »

Élisa Garnerin continua pendant longtemps encore ses expériences périlleuses. Le 22 mai 1836, elle exécutait au Champ-de-Mars à Paris sa trente-neuvième descente en parachute, après un séjour de huit années dans les différents pays de l'Europe, où elle obtint un très grand succès. Élisa Garnerin mourut à l'âge de soixante ans en avril 1853; elle laissa quelque fortune en héritage à sa famille.

Robertson, comme Élisa Garnerin, parcourut l'Europe, il fit de nombreuses ascensions en Espagne, en Portugal et en Amérique, notamment à New-York de 1825 à 1826, à la Nouvelle-Orléans en 1827, et à la Havane en 1828. C'est en 1830 qu'il revint à Paris pour organiser les courses de Barberi et la nouvelle série de descentes en parachute d'Élisa Garnerin. Eugène Robertson fils fit aussi quelques ascensions publiques dans le Nouveau-Monde. Nous citerons notamment celle qu'il exécuta le 12 février 1835, à Mexico, sur la place des Taureaux : son

frère Dimitri Robertson entreprit aussi l'exploitation des ascensions publiques en Italie.

Quand l'Hippodrome de Paris fut construit près de l'Arc de triomphe, vers 1845, les ascensions continuèrent de plus belle, et les ballons servirent aux entreprises les plus extraordinaires et les plus variées.

Le directeur de l'Hippodrome, Arnaud, excellait à imaginer les spectacles les plus inattendus. A partir de 1850, les ballons de l'Hippodrome s'élevaient tous les dimanches avec une nacelle cachée par des nuages en carton, au-dessus desquels les *Filles de l'air* costumées en déesses disparaissaient dans l'air, soutenues par des tiges de fer dissimulées.

Un peu plus tard l'aéronaute Poitevin, qui avait exécuté à l'étranger de nombreux voyages aériens, s'éleva comme Testu-Brissy sur un cheval directement attaché au cercle de l'aérostat. En 1851, Poitevin monta même en ballon avec une calèche à deux chevaux; il était accompagné de sa femme et de son domestique. Madame Poitevin s'enlevait aussi avec un taureau, et figurait, sous l'aérostat auquel elle était fixée, l'enlèvement d'Europe. Ces expériences étaient d'ailleurs fort gracieuses et avaient le privilège de captiver l'attention publique. Madame Poitevin avait une grande énergie, beaucoup de courage et, comme madame Blanchard, elle doit être citée parmi les aéronautes les plus célèbres.

A une autre époque, le gymnaste Thévenin partait sous un ballon, attaché à un trapèze au-dessous duquel il accomplissait ses exercices de gymnastique jusqu'à une grande hauteur.

Les ballons ont servi à l'Hippodrome à quelques autres expériences amusantes. Nous citerons l'exercice de la *maison meublée*. Un aérostat tout arrimé était muni d'une nacelle d'osier peinte et représentant une petite maison meublée minuscule avec sa porte d'entrée et ses fenêtres. Des figurants simulant les voyageurs entraient dans la maison meublée avec leurs malles et leurs bagages; il entrait des Anglais, des Espagnols et un nombre de personnes si considérable que la maison meublée devait à peine les contenir. Le ballon partait cependant quand l'aéronaute chargé de le conduire avait pénétré le dernier dans la maison.

Cet aéronaute était seul! Tous les voyageurs avaient disparu par une trappe souterraine, au fur et à mesure qu'ils entraient dans la maison.

Une autre fois un aérostat s'élevait avec deux personnages qui se disputaient au moment de l'ascension. A 500 mètres de hauteur, l'un des voyageurs tombait de la nacelle. C'était un mannequin attaché au cercle par une lanière de caoutchouc.

Parmi les noms des aéronautes qui obtinrent le plus grand succès et qui exécutèrent parfois des ascensions remarquables, il convient de citer ceux d'Eugène Godard, de son père et de ses frères Louis et Jules. C'est Eugène Godard qui ouvrit la carrière aéronautique à sa famille, il mérite par ses expériences et ses constructions une mention toute spéciale : nous retrouverons d'ailleurs souvent son nom dans le courant de cet ouvrage.

Il naquit aux Batignolles-Monceaux près Paris, le 27 août 1827. Son père était maître maçon, et l'enfance d'Eugène Godard fut très rude. Après avoir travaillé comme dessinateur chez un architecte de Paris, une ascension aérostatique à laquelle il assista en 1845 décida de sa vocation. Il résolut de faire lui aussi des voyages aériens, et avec une grande ténacité, il arriva à se construire lui-même une montgolfière avec laquelle il exécuta sa première ascension publique aux Batignolles, vers le milieu de l'année 1846.

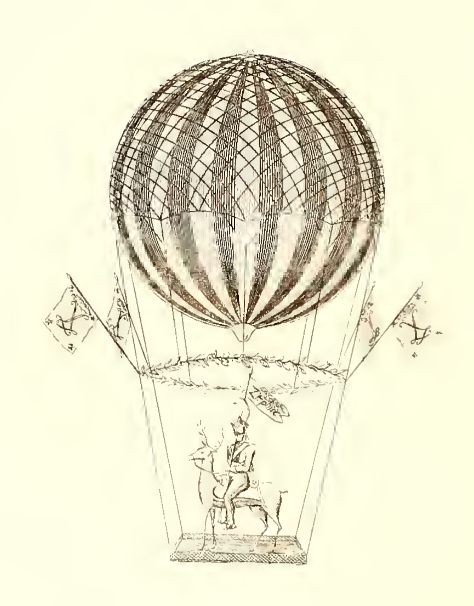
Désormais le jeune homme ne cessa de s'adonner entièrement à l'aéronautique : il construisit bientôt un deuxième ballon; ses parents, fiers de lui, l'encouragent, et il arrive bientôt à confectionner un aérostat à gaz; son père ne tarde pas à imiter Eugène et à devenir aussi entrepreneur d'ascensions. Bientôt après, Louis et Jules Godard se mettent aussi de la partie, et il arrivait parfois que tandis qu'Eugène exécutait un voyage aérien à l'Hippodrome, ses deux frères et son père en accomplissaient d'autres dans diverses villes de France. On conçoit que leur nom ne tarda pas à devenir populaire.

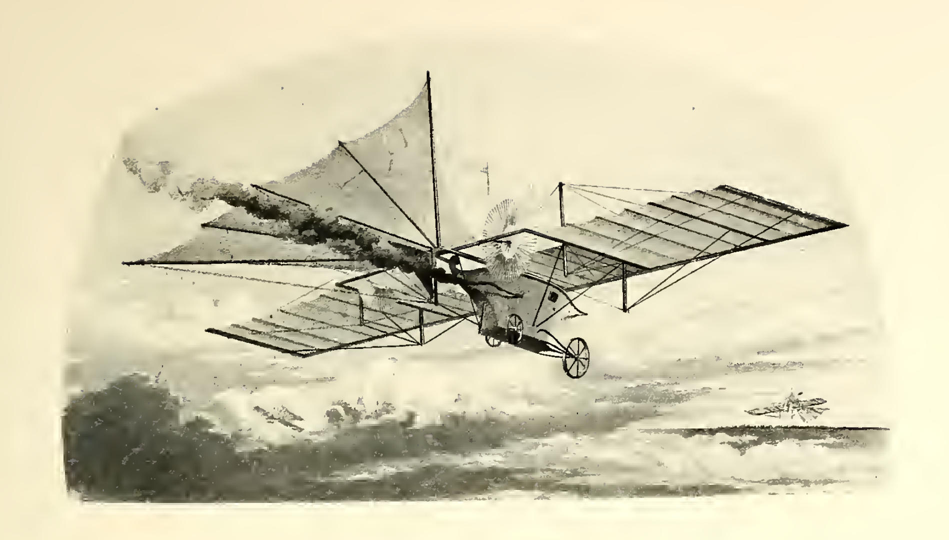
Eugène Godard et ses frères ont exécuté des centaines d'ascensions à l'Hippodrome de Paris. Eugène en a exécuté un nombre non moins considérable à l'étranger, dans plusieurs pays

de l'Europe, en Belgique, en Hollande, en Allemagne, en Autriche, dans presque toutes les grandes villes de France, enfin en Amérique, où il fit, à New-York, huit ascensions consécutives et où il exécuta un grand voyage aérien à la Nouvelle-Orléans.

Eugène Godard est un constructeur des plus habiles; il a fait des ballons par centaines et a présenté au public, en 1850, sa fameuse montgolfière *l'Aigle*, qui est le plus grand ballon à air chaud que l'on ait jamais expérimenté.

Parmi les aéronautes qui ont exécuté le plus grand nombre d'ascensions publiques, nous mentionnerons aussi M. Camille Dartois, qui s'éleva très fréquemment de l'Hippodrome et dont on compte les expériences par centaines.





VI

Les Aviateurs



Les ballons n'étaient pas, aux différentes époques de l'histoire de la navigation aérienne, les seuls objets qui aient eu le privilège de captiver les esprits. De tout temps les chercheurs se sont efforcés de réaliser des appareils de vol mécanique au moyen d'ailes artificielles ou de systèmes plus ou moins compliqués et diversement combinés.

Au commencement de ce siècle, le public se préoccupa très vivement de l'aviation par le *vol artificiel à tire-d'aile*, à la suite de deux entreprises qui eurent un très grand retentissement. La première est celle d'un nommé Calais qui, en 1801, annonça qu'il s'élèverait dans les airs au moyen d'un appareil volant de son invention. L'expérience se fit au jardin Marbœuf, à Paris : elle fut malheureuse et ridicule, nous n'avons rien à en dire.

La seconde tentative attira l'attention de l'Europe entière et produisit une grande émotion. Elle eut pour acteur un horloger de Vienne nommé Degen, qui commença à faire parler de lui en 1809. A cette époque, tous les journaux annoncèrent que Degen s'était élevé dans les airs, à Vienne, au moyen d'une machine volante de son invention.

On comprend combien la curiosité publique dut être tenue en éveil par cette nouvelle, et on ne tarda pas à publier à Paris quelques détails sur le système du mécanicien viennois.

Il était difficile de bien juger l'invention de Degen, parce que les détails qu'on en donnait étaient très incomplets. Voici ce qu'on avait lu dans une feuille allemande :

« M. Jacques Degen, habile horloger de Vienne, vient de s'élever dans l'air comme un oiseau, par un procédé de son invention. Il s'applique deux ailes artificielles faites de petits morceaux de papier joints ensemble avec de la soie la plus fine. En battant de ces ailes, il s'élève avec beaucoup de rapidité, et dans une direction soit perpendiculaire, soit oblique, jusqu'à la hauteur de cinquante-quatre pieds. Son expérience, qui eut lieu devant une société nombreuse, lui valut les plus vifs applaudissements. »

Un savant de Leipsick, M. Zacharie, avait publié des gravures de l'appareil volant, qui ne tardèrent pas à être exposées chez tous les marchands d'estampes de Paris. Il avait ajouté quelques pages de texte où il faisait des restrictions prudentes. M. Degen s'est élevé. Pourquoi oublie-t-on de dire quel jour et à quelle heure ? La société était nombreuse : pourquoi ne nomme-t-on personne ? Quoi qu'il en soit de ces réserves, le savant allemand donne la description du mécanisme. Nous allons en reproduire les passages les plus saillants.

Les deux ailes présentaient une carcasse probablement de jonc ou de baleine, à peu près comme celle d'un parasol, et dont les parties, pour réunir à la plus grande ténuité la plus grande raideur, étaient combinées par en haut, ainsi que par en bas, par de petites cordes attachées, au-dessus et au-dessous de l'aile, à une forte baguette qui passait comme un axe par le milieu. On



Caricature sur l'échec de Deghen au Champ-de-Mars de Paris le 4 octobre 1812.

voyait à chaque aile plusieurs systèmes de cordes dont l'effet devait être de donner à chaque parasol beaucoup de solidité.

Un point important se trouvait caché dans ces descriptions, Degen n'en parlait pas : c'est que le système, avec l'aviateur, devait être attaché à un petit ballon gonflé de gaz hydrogène. L'inventeur avait la prétention, à l'aide de ses ailes, d'entraîner l'aérostat qui le soulevait, et de le diriger dans l'atmosphère. Le projet n'était pas réalisable, l'aérostat sphérique destiné à enlever le poids d'un homme offrant déjà un volume et une surface considérables.

Degen eut le grand tort d'annoncer à l'avance ses expériences d'une façon très prétentieuse. On va en juger par la reproduction d'une notice adressée par lui au *Journal de Paris :*

« C'est après avoir fait une étude profonde et réfléchie du mécanisme naturel du vol des oiseaux, que M. Degen a imaginé ce qu'il appelle sa machine à voler.

« Son travail est absolument calqué sur celui de la nature, et ses ailes ont la même forme et la même légèreté, proportion gardée, que celles des oiseaux. Il leur imprime le même mouvement et en obtient le même résultat, enfin il se dirige dans tous les sens, monte et descend à volonté et plane dans les airs avec une facilité et une vitesse telles qu'il peut faire 14 lieues en une heure, lorsqu'il n'est pas contrarié par le vent; car alors son travail devient plus pénible et il est obligé de louvoyer. Tous ces mouvements s'exécutent sans aucune espèce de danger pour lui ni pour son appareil. Il arrive à terre aussi lentement qu'il le désire et repart de nouveau pour reprendre une nouvelle direction; il vole ou s'arrête à volonté.

« Ses ailes, car on peut leur donner ce nom, ont 22 pieds d'envergure et 8 pieds et demi dans leur plus grande largeur. Chaque mouvement qu'il leur imprime déplace 130 pieds carrés d'air atmosphérique, et à chacun des battements il pourrait enlever un poids de 160 livres, tandis que la force ascensionnelle du ballon dont il se sert n'est que de 90 livres environ : ce qui donne en faveur de ses ailes quand elles sont en mouvement une différence de 70 livres. Ce mécanicien observe que ce ballon ne lui est d'au-

8

cune utilité pour sa direction, mais il est obligé de l'employer comme contrepoids, pour le maintenir et le soulager en même temps dans sa manœuvre; du reste, il en est parfaitement le maître et le force à suivre tous ses mouvements.

« M. Degen laisse aux Français l'honneur de la découverte sublime des ballons, mais il réclame pour lui celle de la direction à volonté, que personne n'a encore pu trouver jusqu'à présent.

« En conséquence, il prie le public qui voudra bien l'honorer de sa présence, de ne considérer son expérience que sous le seul rapport de la direction, le ballon n'étant qu'un faible accessoire qui n'entre pour rien dans la composition ni dans le mécanisme de la machine dont il est l'inventeur. »

Le mercredi 9 juin 1812, Degen s'éleva du jardin de Tivoli, mais il n'obtint aucun résultat quant à la direction de son aérostat. Il prit terre à Chatenay, non loin de Versailles. Le deuxième essai exécuté par Degen en 1812 ne fut pas plus heureux que le premier, on vit l'aéronaute attaché à son petit ballon faire mouvoir ses ailes, mais sans aucun succès. La troisième et dernière expérience de Degen eut lieu au Champ-de-Mars le 4 octobre de la même année. L'inventeur souleva cette fois l'indignation de la foule qui faillit le rouer de coups. Il fut bafoué, caricaturé et chansonné. L'acteur Brunet, fort célèbre alors, le représenta avec grand succès sous le nom de *Vol-au-Vent*, dans une pièce comique du théâtre des Variétés, intitulée : *Le Pâtissier d'Asnières*.

Il paraîtrait cependant, d'après Dupuis-Delcourt, que Degen était un honnête homme, plein de sincérité et de bonne foi. Il aurait fait à Vienne quelques expériences d'étude, à l'aide de son système d'ailes artificielles équilibré par une corde soutenue par des contrepoids.

Un grand nombre d'inventeurs ont essayé comme Degen de recourir aux appareils d'*aviation* ou au système du *plus lourd que l'air*, pour obtenir des appareils aériens *dirigeables*. Nous examinerons d'abord les expériences de ceux d'entre eux qui ont essayé de recourir à l'emploi du parachute.

L'appareil de Garnerin n'est-il pas susceptible d'être perfectionné? Sa forme est-elle la plus favorable au but qu'il s'agit d'at-

teindre? Certains aviateurs pensent que le parachute de Garnerin pourrait être avantageusement modifié. En 1816, un ingénieur mécanicien anglais, Cayley, et qui est considéré comme l'un des partisans les plus distingués du plus lourd que l'air dans la Grande-Bretagne, exprimait l'opinion suivante : les machines de ce genre, qui ont certainement été construites en vue de procurer une descente équilibrée, ont reçu, chose étonnante, la pire des formes qu'on puisse imaginer pour atteindre ce but.

L'inventeur anglais Cocking partageait ces idées, mais il eut la témérité de se confier à des surfaces de dimensions insuffisantes, disposées à l'inverse d'un parachute ordinaire. Son appareil avait la forme d'un cône renversé : il devait fonctionner la pointe en bas.

Le 27 septembre 1836, Cocking exécuta son expérience avec l'aéronaute anglais Green, qui, convaincu de la justesse des raisonnements de l'inventeur, n'hésita pas à l'enlever attaché à la nacelle de son ballon. Ils s'élevèrent tous deux du Wauxhall à Londres, et montèrent jusqu'à l'altitude de 1200 mètres. A cette hauteur, Green coupa la corde qui reliait au ballon Cocking et son appareil. Le parachute retourné se précipita dans l'air avec une vitesse désordonnée; sa surface mal calculée se déforma, et l'on vit avec stupeur le malheureux aviateur être précipité vers le sol avec une rapidité toujours croissante. Cocking fut broyé par le choc, et l'on releva son corps en lambeaux.

En 1853, un Français, Letur, imagina de munir un parachute de deux grandes ailes analogues à celles des coléoptères, et qui lui permettraient de se diriger pendant la descente vers un point déterminé. Il exhiba son appareil à l'Hippodrome de Paris à la fin de mai 1853, mais il n'exécuta pas son expérience. L'année suivante, le 27 juin 1854, Letur fut enlevé à Londres dans le ballon de William Henry Adam. Celui-ci était accompagné d'un ami. Le parachute volant de Letur était attaché à 25 mètres au-dessous de la nacelle de l'aérostat. Une catastrophe analogue à celle de Cocking allait se produire.

Par suite d'une fausse manœuvre, Letur fut précipité avec son

appareil contre des arbres, où il se brisa les côtes. On vola à son secours, mais il expira le soir même.

Après les ailes artificielles et les parachutes, on a essayé de se soutenir et de se diriger dans l'air au moyen de plans inclinés, animés de mouvement. Ces systèmes constituent les *aéroplanes*.

En 1843, MM. Henson et Stringfellow en Angleterre construisirent successivement de grands appareils formés de plans inclinés que deux hélices devaient faire progresser au sein de l'air. L'appareil de M. Henson, qui fut présenté sous le nom de machine à vapeur aérienne, consistait en un chariot adapté à un grand cadre rectangulaire de bois et de bambou, couvert de canevas ou de soie vernie. Le cadre formant plan incliné s'étendait de chaque côté du chariot, de la même manière que les ailes étendues d'un oiseau, mais avec cette différence qu'il devait rester immobile. Derrière, se trouvaient deux roues verticales en éventail, munies de palettes obliques destinées à pousser l'appareil. Ces roues jouaient donc le rôle de propulseurs. Cet appareil curieux, dont on parla beaucoup à l'époque où il fut imaginé, ne fonctionna jamais convenablement.

M. Stringfellow étudia de son côté un grand projet, dans lequel il avait eu l'idée de superposer en trois étages les plans de glissement dans l'atmosphère. Aucune expérience ne fut exécutée.

Ce que MM. Henson et Stringfellow ne surent réaliser, M. Victor Tatin l'exécuta en petit à une époque beaucoup plus récente.

Lors de l'exposition aéronautique qui eut lieu à Londres en 1860, on a beaucoup parlé d'une grande machine volante à vapeur imaginée par M. Kaufmann. Cette machine était destinée à pouvoir se mouvoir sur terre au moyen de roues, sur l'eau en flottant comme un bateau, et dans l'air à l'aide de grandes ailes qu'un mécanisme puissant devait mettre en mouvement. Un modèle de petite dimension fut construit par M. Kaufmann; l'appareil fonctionna sur terre et sur l'eau, mais il se trouva absolument incapable de s'élever dans l'air au moyen de ses ailes.

Le poids de l'appareil de M. Kaufmann était de 3175 kilogrammes sous un volume de 7 mètres cubes. Il devait avoir pour

moteur une machine à vapeur de 50 chevaux. Il ne fut jamais construit en grand et n'aurait assurément pas fonctionné.

C'est à la fin de 1863 que Nadar lança son fameux *Manifeste de l'automotion aérienne*, qui fut accueilli par la presse dans tous les pays du monde, et souleva un mouvement presque universel en faveur du *Plus lourd que l'air*. Voici comment se terminait ce manifeste où le célèbre aviateur, qui n'en était pas à ses débuts en navigation aérienne, avait d'abord exposé ses théories :

« J'arrive à MM. de Ponton d'Amécourt, inventeur de l'*Aéronef*, et de la Landelle, dont les efforts considérables, depuis trois années, se sont portés sur la démonstration pratique du système, à l'obligeance desquels nous devons la communication d'une série de modèles d'hélicoptères s'enlevant automatiquement en l'air avec des surcharges graduées. Si des obstacles que j'ignore, des difficultés personnelles, ont empêché jusqu'ici l'idée de prendre place dans la pratique, le moment est venu pour l'éclosion. La première nécessité pour l'automotion aérienne est donc de se débarrasser d'abord absolument de toute espèce d'aérostat. Ce que l'aérostation lui refuse, c'est à la dynamique et à la statique qu'elle doit le demander. C'est l'hélice — la Sainte-Hélice! comme me disait un jour un mathématicien illustre — qui va nous emporter dans l'air; c'est l'hélice, qui entre dans l'air comme la vrille entre dans le bois, emportant avec elles, l'une son moteur, l'autre son manche. Vous connaissez ce joujou qui a nom *spiralifère?* Quatre petites palettes, ou, pour dire mieux, spires en papier bordé de fil de fer, prennent leur point d'attache sur un pivot de bois léger. Ce pivot est porté par une tige creuse à mouvement rotatoire sur un axe immobile qui se tient de la main gauche. Une ficelle enroulée autour de la tige et déroulée d'un coup bref par la main droite lui imprime un mouvement de rotation suffisant pour que l'hélice en miniature se détache et s'élève à quelques mètres en l'air — d'où elle retombe, sa force de départ dépensée.

« Veuillez supposer maintenant des spires de matière et d'étendue suffisantes pour supporter un moteur quelconque, vapeur, éther, air comprimé, etc., que ce moteur ait la permanence des

forces employées dans les usages industriels, et, en le réglant à votre gré comme le mécanicien fait sa locomotive, vous allez monter, descendre ou rester immobile dans l'espace, selon le nombre de tours de roues que vous demanderez par seconde à votre machine.

« Mais rien ne vaut, pour arriver à l'intelligence, ce qui parle d'abord aux yeux. La démonstration est établie d'une manière plus que concluante par les divers modèles de MM. de Ponton d'Amécourt et de la Landelle. »

On voit en définitive que le manifeste de Nadar se résumait ainsi : 1° supprimer les ballons, que l'on ne saurait songer à diriger dans l'atmosphère; 2° créer la navigation aérienne par la construction d'un grand hélicoptère mécanique.

Pour trouver le capital nécessaire aux études et aux constructions, Nadar construisit le *Géant*, dont nous résumerons les aventures dramatiques.

Le *Géant* méritait alors le nom qui lui avait été donné, car c'était le plus grand ballon à gaz qui eût été construit jusque-là. Formé de deux étoffes superposées de soie, il cubait 6 000 mètres. Sa hauteur totale était de 40 mètres, et il n'avait pas fallu moins de 7 000 mètres de soie pour le confectionner.

La nacelle suspendue à l'aérostat était formée d'une grande cabine d'osier à la partie supérieure de laquelle se trouvait une plateforme. Cette nacelle avait 4 mètres de hauteur sur $2^{m},30$ de longueur. Construite en osier sur une charpente de bois de frêne, elle ne pesait pas moins de 1200 kilogrammes.

La première ascension du *Géant* eut lieu au Champ-de-Mars le 4 octobre 1863. Depuis des semaines entières on ne parlait que de Nadar et du *Géant*. On attendait avec émotion les résultats de cette grande expérience.

Plus de cent mille personnes étaient entrées au Champ-de-Mars. Le départ s'accomplit dans les conditions les plus heureuses; malheureusement, par suite d'un accident survenu à la soupape, il y eut pendant le voyage une déperdition de gaz considérable, et la descente dut se faire à quelques lieues de Paris, à Meaux!

Le second voyage du *Géant* eut lieu le 18 octobre suivant.

Cette ascension, l'une des plus remarquables et des plus dramatiques de l'histoire des ballons, se termina par une épouvantable catastrophe. Après une excursion aérienne, qui se prolongea toute la nuit, les voyageurs, qui comprenaient M. et madame Nadar, E. d'Arnoult, Saint-Félix, de Montgolfier, Thirion et J. Godard, descendirent dans le Hanovre le lendemain vers deux heures de l'après-midi, à 640 kilomètres de leur point de départ. Le vent était d'une violence extrême, et le *Géant* fut emporté par un traînage qui peut être considéré comme l'un des plus terribles de l'aéronautique. Nous en empruntons le récit à l'ouvrage que M. E. d'Arnoult a publié à ce sujet.

« — Nous jetons les ancres ! crie Godard, nous touchons, tenez-vous bien..... Ah !....

« La nacelle venait de toucher terre avec une violence inouïe. Je ne sais comment il se fait que mes bras ne s'arrachèrent point.

« Après ce premier choc épouvantable, le ballon remonta ; mais la soupape était ouverte, il retomba, et nous eûmes une secousse, sinon plus terrible, au moins plus douloureuse que la première ; le ballon remonta, il chassait sur les ancres ; tout à coup nous crûmes être précipités à terre.

« — Les amarres sont cassées ! cria Godard. Le ballon donna de la tête comme un cerf-volant qui tombe. Ce fut horrible.

« Nous chassions avec une vitesse de dix lieues à l'heure vers Nienburg. Trois gros arbres furent coupés par la nacelle comme par la hache d'un bûcheron ; une petite ancre restait encore ; on la jeta, elle s'agrafa au toit d'une maison dont elle enleva la charpente. Si le ballon nous traînait sur la ville, nous étions mis en pièces ; heureusement il s'éleva pour retomber 200 mètres plus loin avec les mêmes secousses pour la nacelle. Chacun de ces chocs nous disloquait les membres ; pour comble de malheur, la corde de la soupape se détacha, et celle-ci se refermant, il nous fallut perdre l'espoir de voir le ballon se dégrossir.

« Celui-ci s'élevait à 25, 30, 40 mètres du sol avec des bruissements affreux, puis il retombait toujours avec les mêmes coups de tête. Tout ce qui se trouvait à portée de la nacelle était coupé, broyé, détruit. Un bouquet de petits arbres, une barrière se pré-

sentait au loin. « Gare ! » criait-on, et le temps de pousser ce cri et celui de se pencher à droite ou à gauche, nous arrivions sur un obstacle, un craquement se faisait entendre, nous étions passés ! Chaque minute amenait son danger, et quel danger ! La mort par écrasement après des mutilations qui, maintenant que cela est passé, nous effrayent, et qu'alors, je le déclare sur l'honneur, chacun regardait sans songer aucunement à s'y soustraire. Si l'un de nous eût essayé de sauter de la nacelle, peut-être aurait-il réussi à se sauver; mais alors c'était vouer tous les autres à une mort imminente, car le ballon, allégé d'autant, y aurait puisé de nouvelles forces ascensionnelles.

« Madame Nadar était soutenue par son mari, et ce fut, je l'avoue et l'affirme, notre plus grande souffrance morale de voir ce pauvre corps si affreusement ballotté, que chaque secousse produite par un choc sur le sol pliait presque en deux, et cependant la pauvre femme n'avait pas un cri, pas une plainte. Dans les terribles moments où la tension des cordes faisait craquer nos os, elle regardait son mari, nous regardait avec un regard si calme, si doux, que nous aurions voulu pouvoir être écrasés d'un seul coup pour le lui éviter. Tous, nous devinions une immense douleur physique dans ce corps si calme en apparence.

« Quelques minutes après, un cri déchirant se fit entendre, poussé par le jeune Montgolfier qui étouffait : « Grâce ! » cria le pauvre garçon. Nous approchions alors de la forêt ; un craquement épouvantable résonna dans l'air, suivi d'une secousse si forte, que je fus jeté en arrière dans la nacelle, dont la trappe était ouverte. Je tombai là au milieu de toutes sortes d'objets. Je me relevai, et ma tête dépassant l'ouverture de la cloison qui formait plafond, je crus apercevoir deux de mes compagnons étendus sur le sol. Une autre secousse me fit faire un haut-le-corps qui me fit sortir à demi de la maison. Je me cramponnai en m'élevant avec les bras; une troisième secousse me lança en l'air. Je fis deux ou trois tours sur moi-même, et je tombai lourdement la tête la première à terre, où je restai étendu sans connaissance.



Adrien Marie del.

LE DÉPART D'UN BALLON
1885

H LAUNETTE & Cie EDITEURS
Imp Ch Chardon

« Que le lecteur veuille bien me pardonner si je parle aussi souvent et aussi longuement de ce qui m'est personnel; j'avoue que j'ignore entièrement comment mes compagnons sont sortis de la nacelle ; eux-mêmes encore aujourd'hui ne s'en rendent pas un compte bien exact. Thirion doit avoir été jeté par côté; Montgolfier, inanimé, coula sous la nacelle où il devait avoir le sort de Saint-Félix, tombé en même temps que lui; Yon et Jules ont dû être précipités de leur cercle dans une des grandes secousses qui m'ont jeté dehors. Les trois derniers tombés pourtant sont Louis Godard, Nadar et sa femme, qu'un instant nous crûmes perdus.

« Je me relevai tout étourdi de ma chute et je sanglai mon genou le plus abîmé avec un morceau de mouchoir. La nacelle était loin : je la vis bondir, puis disparaître dans la forêt; j'entendis deux grands cris et ce fut tout. Le ballon, comme un géant, dépassait la tête des grands arbres; il oscillait, paraissant se débattre et vouloir courir encore. Plusieurs coups de feu partirent, vraisemblablement dirigés contre lui, car il se balança et tomba enfin en écrasant tout autour de lui. Le *Géant* était enfin terrassé; je le vis de loin tomber avec regret; j'éprouvai à son égard la même sensation pénible qu'éprouve le marin dont le navire sombre dans les flots, ou le cavalier dont le coursier s'affaisse expirant après une longue course. Je pensai avec raison que Thirion était l'auteur des coups de feu qui venaient d'achever le monstre ; déjà, dans la nacelle, il avait essayé de tirer, mais inutilement : « Un de sauvé! » m'écriai-je. Au même instant, j'aperçus Jules et Yon qui se dirigeaient vers le bois : « Et de quatre ! » leur dis-je. « Où sont les autres ! » Chose étrange ! pendant le danger nous n'avions éprouvé aucune crainte et, maintenant que nous étions saufs, une peur atroce nous étreignait le cœur. Quels cadavres allions-nous trouver? A cent pas en avant du bois, un gémissement nous fit regarder à terre : un corps humain s'y trouvait couché dans la terre et les bruyères, un corps noir, lacéré, tellement méconnaissable, que je lui demandai qui il était : « Saint-Félix », répondit une voix brisée, presque éteinte. « Oh! que je souffre! à boire, à boire? » Une de

nos cloches, dont le manche était brisé, se trouvait près de lui, je la ramassai et, m'en servant comme d'un vase, j'allai la remplir d'eau à la rivière *l'Aller* qui coulait à cinquante pas de là. Avec cette eau je rafraîchis la bouche du malheureux, en y ajoutant quelque peu de teinture d'arnica, dont un flacon emporté par moi de Paris avait été miraculeusement préservé dans l'une de mes poches; je lui lavai le visage : sa figure n'avait plus rien d'humain; la peau du front, de la joue droite, du menton était enlevée; les yeux, tuméfiés, présentaient l'aspect de deux masses blanchâtres sanguinolentes, grosses comme des œufs de poule; Son bras gauche cassé, avec la main presque entièrement dénudée, gisait à côté de lui; les vêtements en lambeaux laissaient, quand j'eus enlevé la tourbe et les terres qui les couvraient, la poitrine à l'état de plaie vive.

« Pendant que je me livrais à ces soins, Montgolfier et Louis Godard arrivèrent : Montgolfier, tout noir de tourbe, n'avait aucune contusion sérieuse; Louis Godard avait la cuisse déchirée et les jambes ecchymosées, mais il ne faisait nulle attention à ses blessures et se préoccupait de ce qu'était devenue Mme Godard, qu'on ne retrouvait pas. Il m'apprit que Saint-Félix, en voulant sauter, avait été accroché sous la nacelle et traîné à plat-ventre avec ce poids énorme sur lui pendant une courte distance. Saint-Félix respirait; toutes ses blessures étaient couvertes de linge mouillé. Je demandai à Yon et à Montgolfier d'aller à une maison voisine chercher des gens pour y transporter notre malheureux compagnon; puis je me dirigeai vers la rivière où je bus de l'eau à pleines mains et me lavai le visage, car j'étais littéralement couvert de tourbe. Je me relevais, cherchant un endroit pour passer la rivière, quand je vis sur l'autre rive se dresser la tête de Nadar : il était fort pâle et paraissait souffrir beaucoup; son premier mot, en m'apercevant, fut celui-ci : « Ma femme, où est ma femme? »

Mme Nadar fut retrouvée gisante sous la nacelle : la malheureuse femme crachait le sang et se plaignait d'une forte compression de la poitrine.

Aucun des blessés ne succomba; mais cet événement, l'un des

plus dramatiques de l'histoire des ballons, produisit une grande émotion dans l'Europe entière.

Les frais de la construction du *Géant* et de l'ensemble des campagnes aérostatiques ne furent pas couverts par les ascensions et les exhibitions du matériel ; ces résultats répondaient mal aux espérances des organisateurs qui avaient compté sur les bénéfices réalisés dans les ascensions publiques pour entreprendre la construction d'appareils d'aviation par le plus lourd que l'air. Toutefois Nadar ne se découragea pas ; il exposa la nacelle de son ballon dans le Palais de cristal à Londres ; il exécuta, en 1864, de nouvelles ascensions à Bruxelles. A l'époque de l'Exposition de 1867, la propriété du *Géant* fut cédée à une compagnie qui réalisa quatre ascensions à Paris : le point de départ était à l'Esplanade des Invalides, que l'on avait entourée d'une enceinte permettant de donner accès aux spectateurs payants. Ces tentatives n'eurent pas le succès financier qu'on en attendait, et l'histoire du *Géant* se termina en 1868.

Depuis les efforts de Nadar pour réaliser l'aviation par le plus lourd que l'air, un certain nombre de tentatives ont été faites ; mais aucune n'a donné de résultats sérieux qui soient dignes d'être enregistrés. Quelques essais ont été funestes ; nous en choisirons encore un exemple.

En 1872, un Belge, nommé de Groof, voulut construire une machine volante jouant à la fois le rôle d'ailes battantes et de parachute. Comme Cocking et Letur, il entreprit d'expérimenter son système de vol planeur, en se séparant d'un aérostat qui l'enlèverait à une assez grande hauteur dans l'atmosphère. En 1873, il voulut commencer ses essais à Bruxelles, mais il ne fut pas heureux dans ses débuts.

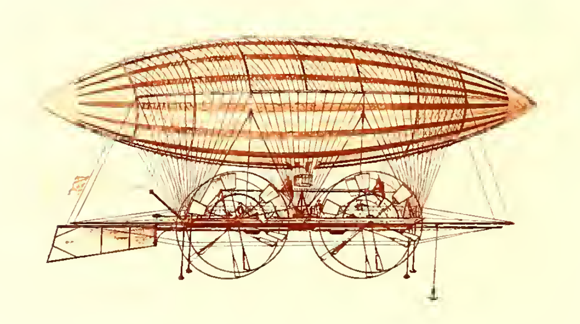
Une première expérience, exécutée le 29 juin 1873 à Cremorne, a réussi, en ce sens que de Groof parvint à conserver l'équilibre et à descendre à terre sans mésaventure.

Enhardi par ce succès relatif, de Groof voulut donner une nouvelle représentation de son expérience. Le 5 juillet 1874, il exécuta une ascension dans les mêmes circonstances que précédemment, se faisant attacher au-dessous de la nacelle du ballon

de M. Simmons, un des aéronautes ordinaires de Cremorne.

Il paraît qu'après être monté à quelques centaines de mètres, le ballon s'est mis à descendre rapidement sans doute à cause d'une condensation subite. De Groof, craignant d'être écrasé sous le ballon, prit peur et cria à M. Simmons de couper la corde. Il n'était plus à ce moment qu'à trente mètres de terre.

Les ailes n'ayant pu faire parachute, le malheureux de Groof tomba aussi lourdement qu'une pierre. Il avait perdu connaissance en arrivant à terre, où il reçut un coup terrible sur la nuque. Il expira, avant qu'on eût pu le transporter à l'hôpital de Chelsea, où sa femme accourut en même temps que son cadavre arrivait !





VII

L'exploration de l'air



Les célèbres ascensions de Biot et de Gay-Lussac, au commencement du siècle, devaient servir de prélude à des voyages aériens destinés à l'exploration scientifique de l'air et à des études expérimentales de physique du globe. Elles ne furent pas suivies de tentatives analogues.

Pendant quarante ans les ballons ne furent pas employés aux recherches scientifiques ; ce n'est qu'en 1860 que MM. Barral et Bixio donnèrent le signal de la reprise de ces expériences éminemment utiles.

M. Bixio était un ancien élève de l'École polytechnique; M. Barral, médecin et directeur d'une librairie agricole; tous deux conçurent le projet de s'élever en ballon à une grande hau-

teur pour étudier avec des instruments perfectionnés plusieurs phénomènes météorologiques encore peu connus. Les appareils et les instruments nécessaires à cette expédition avaient été construits sous la direction de Regnault; Dupuis-Delcourt avait fourni aux explorateurs le ballon qui devait les emporter dans les airs.

L'ascension eut lieu le 29 juin 1850, à 4 heures de l'après-midi, devant la cour de l'Observatoire de Paris; le ballon était rempli de gaz hydrogène. Voici le récit que les voyageurs ont publié de leur ascension à grande hauteur, qui restera un des faits mémorables de l'histoire de l'aéronautique :

« Les instruments divisés que nous avons emportés, disent MM. Barral et Bixio, ont été construits par M. Fastré, sous la direction de M. Regnault. Les tables de graduation ont été dressées dans le laboratoire du Collège de France; elles n'étaient connues que de M. Regnault.

« Le ballon est celui de M. Dupuis-Delcourt, qui a servi à notre première ascension; il est formé de deux demi-sphères ayant pour rayon $4^{m},08$, séparées par un cylindre ayant pour hauteur $3^{m},08$ et pour base un grand cercle de la sphère. Son volume total est de 729 mètres cubes. Un orifice inférieur, destiné à donner issue au gaz pendant sa dilatation, se termine par un appendice cylindrique en soie, de 7 mètres de longueur, qui reste ouvert pour laisser sortir librement le gaz pendant la période ascendante. La nacelle se trouve suspendue à 4 mètres environ au-dessous de l'orifice de l'appendice, de manière que le ballon complètement gonflé est resté distant de la nacelle de 11 mètres et qu'il n'a pu gêner en rien les observations. Les instruments sont fixés autour d'un large anneau en tôle qui s'attache au cerceau ordinaire en bois portant les cordes de la nacelle. La forme de cet anneau est telle que les instruments sont placés à une distance convenable des observateurs.

« Notre projet était de partir vers 10 heures du matin; toutes les dispositions avaient été prises pour que le remplissage de l'aérostat commençât à 6 heures. MM. Véron et Fontaine étaient chargés de cette opération.

« Malheureusement des circonstances, indépendantes de notre volonté et provenant de la nécessité de bien laver le gaz pour qu'il n'attaquât pas le tissu de l'aérostat, ont occasionné des retards, et le ballon ne fut prêt qu'à 1 heure. Le ciel, qui avait été très pur jusqu'à midi, se couvrit de nuages et bientôt une pluie torrentielle s'abattit sur Paris. La pluie ne cessa qu'à 3 heures. La journée était trop avancée et les circonstances atmosphériques trop défavorables pour que nous pussions avoir l'espoir de remplir le programme que nous nous étions proposé. Mais l'aérostat était prêt, de grandes dépenses avaient été faites, et des observations, dans cette atmosphère troublée, pouvaient conduire à des résultats utiles. Le départ eut lieu à 4 heures; il présenta quelque difficulté, à cause de l'espace, très rétréci, que le jardin de l'Observatoire laissait à la manœuvre. Le ballon était très éloigné de la nacelle, comme on vient de le voir, et, emporté par le vent, il prit le devant sur le frêle esquif dans lequel nous étions montés ; ce ne fut que par une série d'oscillations à une assez grande distance de chaque côté de la verticale que nous finîmes par être tranquillement suspendus à l'aérostat. Nous allâmes frapper contre des arbres et contre un mât; il en résulta qu'un des baromètres fût cassé et laissé à terre. Le même accident arriva au thermomètre à surface noircie.

« Nous transcrivons ici les notes que nous avons prises pendant notre ascension. $4^h,3^m$, *départ :* le ballon s'élève d'abord très lentement en se dirigeant vers l'est ; il prend un mouvement ascendant plus rapide après la projection de quelques kilogrammes de lest ; le ciel est complètement couvert de nuages et nous nous trouvons bientôt dans une brume légère.

Heures.	Baromètre.	Thermomètre.	Hauteur.
$4^h,6^m$	$694^{mm},70$	+ 16°	757^m
4 8	674 96	»	999
4 9^{3s}	655 57	+ 13°,0	1 244
4 11	636 98	+ 9 8	1 483

« Au-dessus de nous s'étend une couche continue de nuages ; au-dessous nous apercevons çà et là des nuages détachés qui semblent rouler sur Paris ; nous sentons un vent frais.

Heures.	Baromètre.	Thermomètre.	Hauteur.
$4^{h},13^{m}$	$597^{mm},73$	+ 9° 0	$2\,013^{m}$
4 15^{m}	558 70	»	2 567
4 20	482 20	— 0° 5	3751

« Le nuage dans lequel nous pénétrons présente l'apparence d'un brouillard ordinaire très épais; nous cessons de voir la terre.

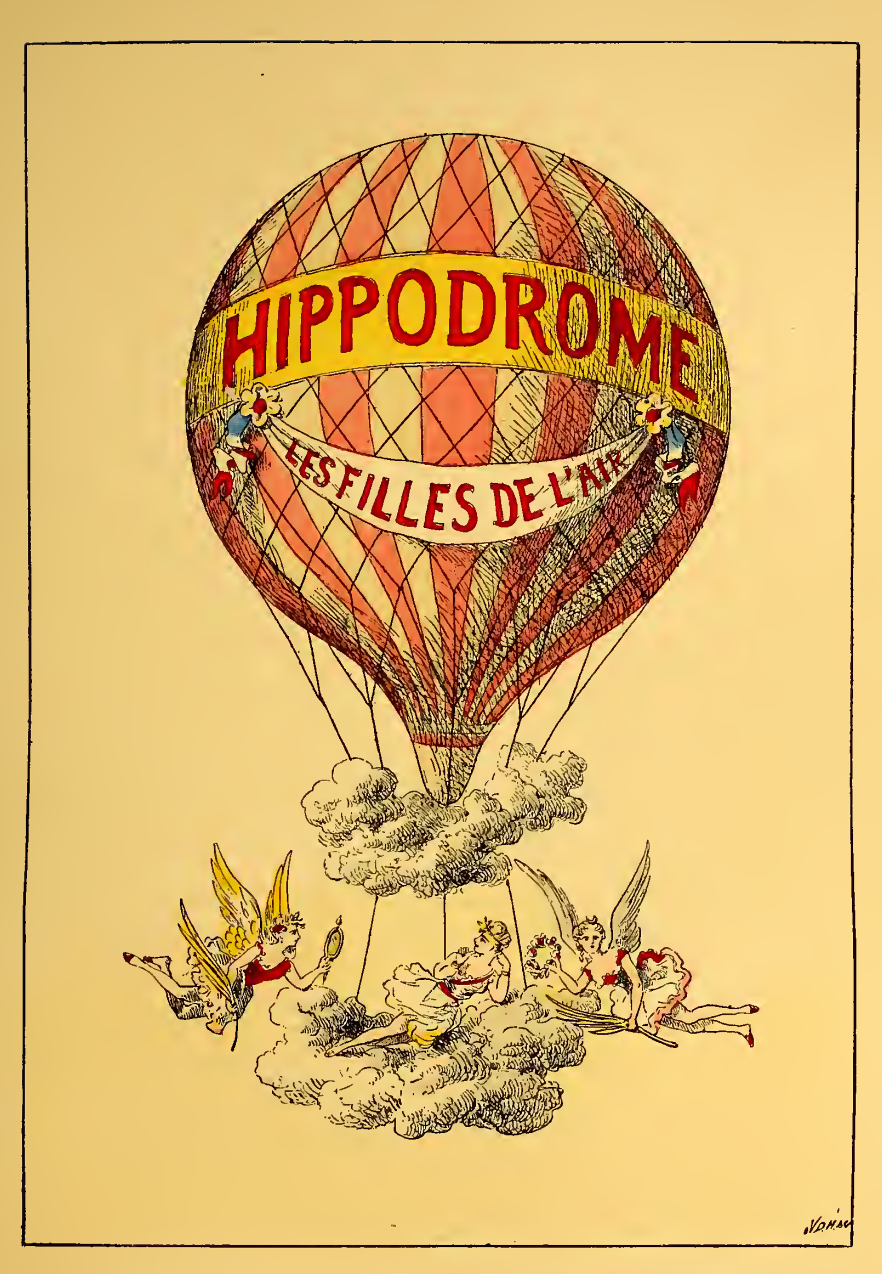
Baromètre.	Thermomètre.	Hauteur.
$405^{mm},41$	— 7°,0	$5\,121^{m}$

« Quelques rayons solaires deviennent perceptibles à travers les nuages. Le baromètre oscille de $366^{mm},99$ à $386^{mm},42$; le thermomètre marque 9°,0; le calcul donne de 5911^{m} à 5492^{m} pour la hauteur à laquelle nous sommes parvenus en ce moment.

« Le ballon est entièrement gonflé; l'appendice, jusqu'ici resté aplati sous la pression de l'atmosphère, est maintenant distendu, et le gaz s'échappe par son orifice inférieur sous forme d'une traînée blanchâtre; nous sentons très distinctement son odeur. On aperçoit une déchirure dans le ballon à une distance de $1^{m},05$ environ de l'origine de l'appendice; cette déchirure augmente seulement l'étendue de l'issue donnée au gaz; comme elle est à la partie inférieure, elle ne diminue que faiblement la force ascensionnelle de l'aérostat. Une éclaircie se manifeste et laisse voir vaguement la position du soleil. Le ballon reprend sa marche ascendante, après un nouvel abandon de lest.

$4^{h},25^{m}$: des oscillations du baromètre entre $347^{mm},75$ et $367^{mm},04$ indiquent une nouvelle station de l'aérostat; le thermomètre varie de 10°,5 à 9°,8; la hauteur à laquelle nous sommes parvenus varie de 6330 à 6902 mètres.

« Le brouillard, beaucoup moins intense, laisse apercevoir une image blanche et affaiblie du soleil. Un nouvel abandon de lest détermine une nouvelle ascension du ballon, qui arrive à une nouvelle position stationnaire indiquée par de nouvelles oscillations du baromètre. Nous sommes couverts de petits glaçons, en aiguilles extrêmement fines, qui s'accumulent dans les plis de nos vêtements. Dans la période descendante de l'oscillation baro-



LES FILLES DE L'AIR A L'HIPPODROME DE PARIS EN 1850
(D'après une affiche du temps).

métrique, par conséquent pendant le mouvement ascendant du ballon, le carnet ouvert devant nous les ramasse de telle façon qu'ils semblent tomber sur lui avec une sorte de crépitation. Rien de semblable ne se manifeste dans la période ascendante du baromètre, c'est-à-dire pendant la descente de l'aérostat.

« Le thermomètre horizontal vitreux marque 4°,69, le thermomètre argenté, 8°,95.

« Nous voyons distinctement le disque du soleil à travers la brume congelée; mais, en même temps, dans le même plan vertical, nous apercevons une seconde image du soleil, presque aussi intense que la première; les deux nuages paraissent disposés symétriquement au-dessus et au-dessous du plan horizontal de la nacelle, en faisant chacune avec ce plan un angle d'environ 30 degrés. Ce phénomène s'observe pendant plus de dix minutes.

« La température baisse très rapidement; nous nous disposons à faire une série complète d'observations sur les thermomètres à rayonnement et sur les thermomètres du psychromètre; mais les colonnes mercurielles sont cachées par les bouchons, parce que l'on n'avait pas prévu un abaissement aussi brusque de la température. Le thermomètre des enveloppes concentriques en fer-blanc marque 23°,79.

« Nous ouvrons une cage où se trouvent deux pigeons : ils refusent de s'échapper; nous les lançons dans l'espace : ils étendent les ailes, tombent en tournoyant et en décrivant de grands cercles et disparaissent bientôt dans le brouillard qui nous entoure. Nous n'apercevons pas au-dessous de nous l'ancre qui est attachée à l'extrémité d'une corde de 50 mètres de long que nous avons déroulée.

« $4^h,32^m$: nous jetons du lest et nous nous élevons davantage. Les nuages s'écartent au-dessus de nous, et nous voyons dans le ciel une place d'un bleu d'azur clair semblable à celui que l'on voit de la terre par un temps serein. Le polariscope n'indique de polarisation dans aucune direction sur les nuages en contact avec nous ou plus éloignés. Le bleu du ciel est, au contraire, fortement polarisé.

« Les oscillations du baromètre indiquent que nous cessons de monter; nous jetons du lest, ce qui détermine un nouveau mouvement ascendant.

Heures.	Baromètre.	Thermomètre.	Hauteur.
3h 45m	338mm, 05	— 35°	6512m

« Nos doigts sont roidis par le froid, mais nous n'éprouvons aucune douleur d'oreilles et la respiration n'est nullement gênée. Le ciel est de nouveau couvert de nuages, mais laisse encore apercevoir le soleil voilé et son image. Nous pensons qu'il y a intérêt à voir si le froid augmentera si nous parvenons à nous élever davantage. Nous jetons du lest, ce qui détermine une nouvelle ascension.

« 4h,50m : le baromètre marque 315mm,02. L'extrémité de la colonne du thermomètre du baromètre est inférieure, de 2 degrés environ, à la dernière division tracée sur l'instrument. Cette division est 37 degrés ; la température était donc de 39 degrés environ; la hauteur à laquelle nous sommes arrivés est de 9 039 mètres.

« Le baromètre oscille de 315mm,02 à 326mm,20; ainsi l'aérostat oscille de 7 039 mètres à 6 798 mètres. Il ne nous reste plus que 4 kilogrammes de lest, que nous jugeons prudent de conserver pour la descente. D'ailleurs il est inutile de chercher à monter davantage avec des instruments désormais inutiles ; le mercure se congèle. Tout au plus pouvons-nous chercher à nous maintenir quelque temps à cette hauteur, mais, bien que l'appendice soit relevé pour éviter la sortie du gaz par son orifice, le ballon commence son mouvement descendant. Nous faisons nos prises d'air. Le tube de l'un de nos ballons se casse sous les efforts que nous faisons pour tourner le robinet, le second se remplit d'air sans accident. Mais le froid paralyse tous nos efforts ; les observations sont devenues impossibles ; nos doigts sont inhabiles à toute opération. Nous nous laissons descendre.

Heures.	Baromètre.	Température.	Hauteur.
5h,2m	436mm,40	— 9°	4 502m

« Nous rencontrons encore les petites aiguilles de glace.

Heures.	Baromètre.	Température.	Hauteur.
5h, 7m	483mm,16	— 7°	3 688m
5 10	540 39	— 3	2 796
5 12	559 70	— 1	2 452
5 14	582 90	0	2 185

« Le thermomètre marque 2°,05, le thermomètre argenté 1°,91.

« 5h,16m : le baromètre oscille de 598mm,05 à 618mm, parce que nous jetons notre lest, ce qui arrête notre descente ; la température est de 1°,8; la hauteur varie de 1 973 à 1 707 mètres.

« Les oscillations sont prolongées par les dernières portions de lest que nous jetons. Nous ne nous occupons plus que de modérer la descente, en sacrifiant tout ce que nous avons de disponible, hors les instruments, et nous mettons les thermomètres dans leurs étuis.

« 5h.30 : nous tombons à terre au hameau de Deuse, commune de Saint-Denis-lez-Rebais, arrondissement de Coulommiers (Seine-et-Marne), à quelques pas de la demeure de M. Brulfert, maire de cette commune, située à 70 kilomètres de Paris.

« Nous avons eu le bonheur de ne casser aucun instrument à la descente. Nous ne trouvons au village qu'une charrette pour nous transporter à la station la plus voisine du chemin de fer de Strasbourg, éloignée de 18 kilomètres. Le trajet fut pénible dans les chemins de traverse, par un ouragan violent et des pluies continuelles ; le cheval s'abattit. Deux des appareils que nous tenions le plus à rapporter intacts à Paris furent brisés ou mis hors de service : le ballon à air et l'intrument indicateur du minimum de pression atmosphérique. Heureusement le thermomètre à minima de M. Walferdin fut rapporté intact, avec son cachet, au Collège de France.

« Le cachet a été enlevé par MM. Regnault et Walferdin, et le minimum de température, déterminé par des expériences directes, a été trouvé de — 39°,67, par conséquent très peu différent de la plus basse température que nous avions observée nous-mêmes sur le thermomètre du baromètre. »

Depuis cette époque de nombreuses ascensions scientifiques ont été exécutées par des hommes de science, et nous insiste-

rons, en parlant maintenant des campagnes que nous avons entreprises depuis 1868, sur l'intérêt des expéditions scientifiques aériennes. Notre première expédition nous a permis de faire des observations précieuses sur les courants aériens superposés.

Le 15 août 1868, M. Duruof et moi, nous nous élevions en ballon de la place de Calais malgré le dangereux voisinage de la mer. Nous montons d'un trait jusqu'à 1 200 mètres d'altitude; nous traversons une mince couche de nuages et nous planons bientôt à 1 800 mètres d'altitude.

A travers les intervalles qui séparent les nuages entre eux, nous apercevons dans les bas-fonds la petite ville de Calais, le rivage, les côtes; mais nous voyons aussi qu'un courant rapide nous a saisis et nous entraîne loin du port, au centre même de la mer du Nord.

Voilà bientôt l'immense étendue des flots qui s'étend sous notre nacelle. La foule s'est pendant ce temps amoncelée sur la jetée du port, elle suit avec anxiété la marche de notre ballon, et le voit diminuer à vue d'œil, jusqu'au moment où il va se perdre dans l'horizon de la mer. Nous avons su plus tard que de vieux marins, en nous regardant à travers leurs lunettes, s'étaient écriés d'une voix émue : « Ils sont perdus! »

Nous l'étions, en effet, sans l'alternance des courants aériens superposés. Après avoir laissé flotter notre aérostat à 1 800 mètres de haut jusqu'à 28 kilomètres environ en pleine mer, Duruof laisse le ballon descendre à des niveaux inférieurs. Nous traversons de haut en bas la couche de nuages que nous avions gravie de bas en haut; nous nous rapprochons de la surface de la mer, décidés à y laisser flotter notre esquif dans l'espoir d'être sauvés par un navire. Mais tandis que le vent supérieur se dirigeait vers le nord-est, le courant atmosphérique inférieur marchait vers le sud-ouest. Nous revenons littéralement sur nos pas, et la ville de Calais grossit à vue d'œil, comme l'image de ces projections fantasmagoriques qui semblent se précipiter vers les spectateurs. Le vent soufflait avec rapidité, c'était la vraie « bonne brise » des marins; il nous ramène au-dessus de Calais, où nous entendons avec une légitime émotion les acclamations de la foule.

Enthousiasmés de ce succès, nous ne descendons pas encore, nous jetons du lest et bientôt nous remontons dans le courant supérieur; nous revoyons les flots de la mer au-dessus desquels nous contemplons, muets d'admiration, le sublime spectacle du coucher du soleil. Après cette deuxième excursion en mer, le vent superficiel où nous redescendons nous lance à la pointe même du cap Gris-Nez; nous y atterrissons enfin, à quelques centaines de mètres du lieu où, moins heureux que nous, l'infortuné Pilâtre de Rozier avait trouvé la mort en 1785.

L'attention se porta surtout à la suite de ce voyage sur cette curieuse alternative des courants aériens superposés. Il m'a été donné de constater encore d'autres faits semblables, qui sont beaucoup plus fréquents qu'on ne le suppose généralement.

Le 6 novembre 1870, au moment où Paris était assiégé, mon frère Albert Tissandier et moi, nous avons exécuté deux ascensions, dans le but de tenter un retour dans la capitale investie. Malheureusement, le vent d'abord favorable a tourné brusquement dans une direction opposée à notre but; mais nous n'avons pas ici à insister sur ce point.

Le seul fait qui se rapporte à notre sujet est celui de notre descente à quelques lieues de Rouen : à 300 mètres de haut, notre ballon fuyait dans la direction du sud-est, et les paysans couraient après le globe aérien. En se rapprochant de terre, l'aérostat se met à rétrograder et à s'avancer de lui-même jusque dans les bras de ceux qui tout à l'heure ne pouvaient pas l'atteindre.

Plus récemment, M. Bunelle a fait aux environs d'Odessa, sur la mer Noire, un voyage analogue à celui que nous avons exécuté près de Calais, sur la mer du Nord; les vents supérieurs l'ont jeté avec son ballon au-dessus des flots, les vents inférieurs l'ont lancé en sens inverse vers le rivage. M. Lhoste enfin, à force de persévérance et de courage, a réussi à opérer pour la première fois, en 1883, la traversée aérienne du Pas de Calais, de France en Angleterre, en utilisant habilement les déviations des courants à différentes altitudes.

L'observation des courants atmosphériques offre un grand

intérêt météorologique, mais les ascensions dont je viens de présenter le récit succinct ont encore une importance particulière au point de vue de l'aéronautique. Il résulte en effet de ces voyages aériens que bien souvent le navigateur de l'air peut, en quelque sorte, se diriger dans l'espace, quand les circonstances atmosphériques sont favorables, et lorsqu'il sait, comme l'oiseau qui plane, chercher à différents niveaux le courant aérien qui lui est favorable. La traversée du Pas de Calais par Lhoste en est un exemple.

Si l'on remarque que les voyages aériens sont peu fréquents, que les aéronautes sont rares, on devra convenir que si les ascensions étaient multipliées et que si les marins de l'air étaient nombreux, c'est pour ainsi dire tous les jours que les faits s'accumuleraient pour fournir des documents précieux à la science.

Si l'alternance des courants ne peut être bien étudiée qu'à l'aide des ballons, il en est de même pour ce qui concerne leur température, leur état hygrométrique et leur vitesse. L'observateur terrestre, comme nous l'avons déjà dit, ne peut apprécier ces éléments importants que pour les vents superficiels, accidentels, locaux, et qui ne constituent pas toujours les vrais fleuves aériens, roulant leur masse au-dessus des nuages.

Bien des surprises attendent encore à ce sujet le physicien qui s'élève dans l'air; je ne parlerai ici que de ce qui concerne la vitesse des vents supérieurs. Les voyages en ballon permettent de l'apprécier d'une façon certaine, connaissant la valeur de l'espace parcouru et le temps qu'on a employé à le parcourir. Souvent une légère brise souffle à terre, mais dans des régions élevées, l'atmosphère est calme, immobile comme l'eau d'un lac; c'est pour l'océan aérien ce qu'est la « mer d'huile » de la Méditerranée. Le 11 avril 1869, M. de Fonvielle et moi nous avons constaté un de ces curieux états de l'air; le ballon *l'Union*, parti à 11 heures 35 de l'usine à gaz de la Villette, s'éleva verticalement et, arrivé à 2 000 mètres d'altitude, il resta en place, dans un état de fixité tellement absolu qu'on le considéra comme un ballon captif. A midi, notre nacelle était exactement au-dessus des gazomètres de l'usine; à 2 heures, ces mêmes gazomètres

apparaissaient encore au-dessous de notre ballon. Tout ce que nous pûmes faire, ce fut d'atterrir au milieu du cimetière de Clichy, seul emplacement libre de chemins de fer ou de maisons, que l'on peut considérer comme les récifs du navigateur aérien. Nous mettions pied à terre, après avoir parcouru en deux heures et demie l'espace de quelques centaines de mètres. Comme le lièvre de la Fontaine nous eussions perdu la course, si nous avions hasardé une gageure avec la tortue.

Une autre fois, le 7 février 1869, nous fûmes entraînés, à 1100 mètres de haut, par un courant aérien d'une violence extraordinaire; partis du même lieu de départ, nous rencontrâmes au-dessus des nuages un fleuve aérien brûlant; notre thermomètre y marquait 27 degrés centésimaux au-dessus de zéro, tandis qu'une température beaucoup plus basse régnait à terre; il nous emporta dans son cours avec une vitesse effroyable dont rien ne pouvait nous faire supposer l'intensité, car des nuages sombres nous masquaient la vue du sol.

Après un voyage de trente-cinq minutes, montre en main, nous dûmes faire revenir à terre notre ballon. Nous étions à 90 kilomètres de Paris, à Neuilly-Saint-Front, au delà de Château-Thierry. Le vent supérieur s'était mis à souffler à terre pendant notre voyage; aussi à l'atterrissage, nous fûmes enlevés par une force invincible, jetés sur les bois de Neuilly-Saint-Front, où notre nacelle se heurtait de cime en cime; notre ancre, solide cependant, fut brisée comme une tige de verre, et un traînage vraiment terrible nous fit parcourir en quelques minutes un espace de trois kilomètres. Ce vent, d'une violence exceptionnelle, était le terrible sud-ouest des marins; il a régné d'abord ce jour-là dans les hautes régions de l'air avant de se manifester à la surface du sol.

Si les ballons, comme on le voit, offrent de précieuses ressources à l'étude des courants aériens, ils ne sont pas moins utiles en ce qui concerne les températures de l'atmosphère, les expériences hygrométriques, les investigations relatives à l'électricité, au magnétisme, en ce qui regarde enfin l'observation des nuages, de ces massifs de vapeur qui fertilisent nos campagnes en appor-

tant dans leur sein l'eau de l'Océan, distillée par le soleil. Ces nuages, entraînés par les courants atmosphériques, nous donnent la pluie féconde; et ils nous fournissent encore la chaleur des tropiques, qu'ils emmagasinent pendant leur formation et qu'ils distribuent dans les régions du Nord, lorsqu'ils reprennent l'état liquide.

Rien n'est plus imposant que le tableau des nuages, contemplé du haut des airs dans la nacelle aérienne. Quelle impression délicieuse que de se sentir mollement soulevé de terre, suspendu au-dessous de la sphère de gaz qui s'élève avec lenteur et non sans majesté, comme ces brumes du matin que paraissent aspirer les rayons du soleil?

Quel charme dans le tableau de l'horizon qui s'élargit, des bruits humains qui se dissipent, de la terre qui s'éloigne et qui ne se laisse plus entrevoir que comme les bas-fonds du vaste océan aérien ! On monte au milieu de ces nuages diaphanes, qui vous enveloppent d'un brouillard opalin jusqu'au moment où l'on s'échappe de leur surface supérieure, pour voir apparaître le ciel où règnent les feux d'un soleil ardent. On contemple alors un plateau circulaire de nuages arrondis qui, dans ces régions élevées, prennent un aspect tout nouveau. Ils acquièrent du relief, de la consistance; on dirait des mamelons solides de glaciers fantastiques, où le soleil dessine par des ombres vigoureuses des vallées d'argent, comme dans les pays enchanteurs des *Mille et une Nuits*. Le ballon, entraîné par les courants aériens, paraît immobile dans le monde du calme, du silence et de la contemplation. Je plaindrais celui dont l'âme ne serait pas embrasée au foyer de cette sublime poésie des spectacles naturels.

Tantôt les nuages forment une nappe immense, un écran opaque qui cache entièrement la vue de la terre, tantôt ils se suivent isolés, comme des géants aux formes capricieuses. Alors on aperçoit le sol à travers les intervalles qui les séparent : les villes, les campagnes et les bois se succèdent, réduits à des dimensions lilliputiennes... Veut-on s'élever plus haut dans les régions de l'air, une poignée de sable suffit pour augmenter de quelques centaines de mètres la distance qui nous sépare des



Puvis de Chavannes inv

UN BALLON DU SIÈGE DE PARIS

H. LAUNETTE & CIE EDITEURS
Imp. Ch. Chardon

humains. Veut-on descendre, quelques mètres cubes de gaz, perdus par la soupape, vous ramènent vers la surface terrestre.

Quand on passe près des blancs cumulus, leur masse opaque forme écran, et l'ombre du ballon s'y projette; elle s'entoure parfois de cercles irisés aux sept couleurs de l'arc-en-ciel, et produit alors un spectacle saisissant. On dirait un second ballon qui vous suit; rien n'est plus curieux que de voir sur les nuages son image se mouvoir comme dans les ombres chinoises. Ces auréoles lumineuses entourent parfois l'ombre tout entière du ballon; quelquefois elles n'en ceignent qu'une partie, quelquefois enfin, comme nous l'avons observé, trois arcs-en-ciel concentriques enferment l'image du ballon dans un triple cadre circulaire aux couleurs pures et légères. M. Albert Tissandier, dans ses nombreux voyages aériens, a reproduit par le dessin ces imposants phénomènes météorologiques, et nous donnons un spécimen de ses beaux croquis aériens au commencement et à la fin du présent chapitre.

Les nuages où le ballon peut se plonger sont de nature très diverse; quelquefois ils sont si obscurs et si denses que l'aérostat disparaît entièrement comme dans un bain de vapeur; il m'est arrivé, en août 1868, de perdre de vue mes compagnons aériens. Parfois les nuages, au contraire, sont opalins et presque lumineux. Le 16 février 1873, nous avons eu la bonne fortune de rencontrer, mon frère et moi, un nuage à glace semblable à celui que MM. Barral et Bixio avaient traversé jadis, et au sujet duquel on avait, bien à tort, émis quelques doutes. Le ballon planait à 1 800 mètres sous un ciel ardent, le thermomètre marquait 18 degrés centésimaux. En revenant vers la terre, nous arrivons dans un nuage où nous sommes saisis par un froid violent, comme à l'entrée d'une cave en été. Le thermomètre, en effet, descend subitement à 4 degrés au-dessous de zéro. Quelle n'est pas notre surprise en voyant des paillettes de glace qui voltigent autour de nous comme de fines lamelles de mica! Nos cordages, nos vêtements, nos barbes se hérissent immédiatement de végétations glacées. Un fil de cuivre que nous avions laissé pendre de la nacelle devient blanc sous une couche de

givre, et donne des étincelles quand nous approchons le doigt. Malheureusement la traversée de ce nuage se fait avec une rapidité effroyable, le ballon se refroidit brusquement, se charge de givre qui l'alourdit ; malgré le lest jeté, il se précipite à terre avec une violence effroyable et nous fait subir un choc si brusque, si inattendu, qu'un de nos compagnons lâche prise et est lancé dans un champ, où il atterrit, bien malgré lui. Grâce au ciel, cette mésaventure n'eut pas de suite dramatique.

Je n'ai parlé jusqu'ici que des voyages aériens exécutés dans les régions moyennement élevées, c'est-à-dire de la surface de la terre à une hauteur de 5 000 mètres. Si de semblables explorations peuvent être fécondes et apporter à la météorologie des documents nombreux et importants, les voyages accomplis au delà, dans les hautes régions de l'atmosphère, offrent aussi un intérêt particulier.

Depuis Gay-Lussac, un savant anglais, M. Glaisher, a exécuté trente voyages aériens, où il a pénétré dans les plus hautes régions que l'homme ait jamais atteintes avant lui. Dans sa mémorable ascension de Wolverhampton, le 5 septembre 1852, M. Glaisher a dépassé l'altitude de 8 000 mètres. Il était accompagné de l'aéronaute Coxwell, et c'est par miracle que ces hardis explorateurs furent sauvés de la mort, au milieu de ces régions où l'air est si raréfié, et où le froid se mesurait par 20 degrés au-dessous de zéro. M. Glaisher s'évanouit, M. Coxwell ne perdit pas tout à fait connaissance, mais quand il voulut monter dans le cercle pour ouvrir la soupape, il fut subitement engourdi et ses mains devinrent noires comme celles d'un cholérique ; il perdit momentanément l'usage du mouvement de ses bras, et c'est, dit-il, avec ses dents qu'il tira la corde de la soupape pour revenir à des niveaux inférieurs.

M. J. Glaisher, le savant météorologiste anglais, n'a pas exécuté moins de trente ascensions scientifiques, dans le cours desquelles il a rapporté un grand nombre d'observations relatives aux températures de l'air, à la variation du degré hygrométrique avec l'altitude, à la vitesse et à la direction du vent, à la forme et à l'aspect des nuages. Dans son voyage aérien du 5 septembre 1862,

M. Glaisher a dépassé l'altitude de 8000 mètres; il a atteint 7800 mètres dans une autre ascension de Crystal-Palace à New-Haven, le 18 avril 1863. Le 26 juin de la même année, le savant aéronaute dépassait encore l'altitude de 7000 mètres. Les magnifiques expéditions de M. Glaisher ont été faites pour la plupart avec le concours d'un fort habile praticien anglais, M. Coxwell.

Après la série d'observations en ballon dues à M. Glaisher, nous citerons les voyages aériens de M. Camille Flammarion, qui a contribué puissamment aussi pour sa part à l'étude de l'atmosphère au moyen des ballons.

M. Camille Flammarion, conduit dans les airs par M. Eugène Godard, a exécuté dix voyages aériens, d'où il a rapporté de nombreuses observations. L'une des ascensions exécutées par M. Flammarion est des plus remarquables. Parti de Paris le 14 juillet 1877 à $5^h,20^m$ du soir, le célèbre astronome accomplit son atterrissage le lendemain, à 6 heures du matin, dans le voisinage de Dusseldorf, en Prusse.

Un grand nombre d'aéronautes français se sont efforcés de faire contribuer leurs ascensions aux progrès de la météorologie. M. Wilfrid de Fonvielle, notamment, a exécuté une multitude de voyages aériens pendant lesquels il s'est efforcé d'exécuter des observations intéressantes.

Parmi les praticiens, nous citerons les noms de M. Jovis, aéronaute marseillais d'une grande hardiesse, qui a accompli plusieurs ascensions maritimes au-dessus de la Méditerranée, qui a exécuté avec M. Mallet une ascension en hauteur à 7100 mètres le samedi 13 août 1887. Nous aurions encore à mentionner les jeunes et courageux voyageurs aériens de la *Société de Navigation aérienne*, de l'*Académie d'Aérostation météorologique*, etc. Quelques amateurs se sont mis sur les rangs dans ces dernières années, et M. le comte de Dion doit avoir son nom cité parmi ceux des aéronautes les plus hardis.

Nous citerons, comme méritant des éloges particuliers, un savant praticien, M. Hervé, qui s'est attaché à perfectionner le matériel aéronautique, dans le but de l'employer pour de longs

voyages d'exploration. M. Hervé a exécuté une traversée maritime remarquable, qui est le plus long voyage, comme durée, qui ait jamais été exécuté en ballon. Le 13 septembre 1886, M. Hervé, parti de Boulogne à $6^h,30^m$ du soir, est resté vingt-quatre heures consécutives dans la nacelle de son aérostat; il a traversé toute la mer du Nord pour descendre à 300 kilomètres du point de départ, dans le voisinage des côtes de l'Angleterre.

Les expériences aéronautiques de cette nature offriront d'autant plus d'intérêts que les voyages aériens seront plus nombreux et que leur durée sera plus considérable. On a souvent proposé de traverser les mers en ballon et d'atteindre les régions polaires par voie aérienne. Nul ne saurait douter de l'avenir et des grandes choses qu'il nous réserve.





VIII

Les ballons du siège de Paris



Quels que soient les progrès que l'avenir réserve à l'aérostation militaire, on n'oubliera pas les ballons du siège de Paris. On se rappellera ces communications assurées par la voie de l'air, en dépit des efforts d'un ennemi puissant; elles constituent assurément l'un des plus beaux chapitres de l'histoire des ballons.

Les courriers improvisés de la poste aérienne n'oublieront pas non plus leurs émouvants voyages au-dessus des lignes prussiennes. Pour ma part, le souvenir de la plupart de mes aventures aériennes antérieures s'efface devant celui de ma sortie de Paris assiégé, dans la nacelle du petit ballon *le Céleste*, où le 30 septembre 1870 je m'élevai seul, sans autres compagnons que trois pigeons voyageurs.

Quelques jours auparavant, Duruof avait inauguré la poste aérienne en quittant la place Saint-Pierre, à Montmartre, dans son ballon *le Neptune*. Les jours suivants, deux aérostats s'étaient encore succédé dans les airs. Je ne tardai pas à être désigné, et je quittai l'usine de Vaugirard, au bruit du canon qui se faisait entendre comme le roulement d'un tonnerre lointain.

Mon ballon s'élève dans l'espace avec une force ascensionnelle très modérée. Je ne quitte pas de vue l'usine de Vaugirard et le groupe d'amis qui me saluent de la main : je leur réponds en agitant mon chapeau avec enthousiasme; mais bientôt l'horizon s'élargit. Paris immense, solennel, s'étend à mes pieds; les bastions des fortifications l'entourent comme d'un chapelet; là, près de Vaugirard, j'aperçois la fumée de la canonnade dont le grondement sourd et puissant tout à la fois monte à mes oreilles comme un concert lugubre. Les forts d'Issy et de Vanves m'apparaissent comme des forteresses en miniature; bientôt je passe au-dessus de la Seine, en vue de l'île de Billancourt.

Il est neuf heures cinquante du matin. Je plane à mille mètres de haut; mes yeux ne se détachent pas de la campagne où j'aperçois un spectacle navrant, qui ne s'effacera jamais de mon esprit. Ce ne sont plus ces environs de Paris, riants et animés, ce n'est plus la Seine, dont les bateaux sillonnent l'onde, où les canotiers agitent leurs avirons. C'est un désert triste, dénudé, horrible. Pas un habitant sur les routes, pas une voiture, pas un convoi de chemin de fer. Tous les ponts détruits offrent l'aspect de ruines abandonnées. La Seine, déserte, roule ses eaux au milieu des campagnes avec tristesse et monotonie. Pas un soldat, pas une sentinelle. Rien, rien; l'abandon du cimetière. On se croirait au-dessus d'une ville antique, détruite par le temps. Il faut forcer son souvenir pour entrevoir par la pensée les deux millions d'hommes emprisonnés près de là, dans leurs murs.

Bientôt les courants aériens me dirigent au-dessus de Versailles, et la scène change tout à coup. Une foule de gens se pressent dans les rues de la ville, dans le jardin du château; les soldats prussiens surgissent de toutes parts. Armé de ma lunette, je vois sortir de Trianon des officiers qui me visent avec des

lorgnettes. Mon cœur se soulève d'émotion en suivant les uniformes allemands sur le Tapis Vert, sur cette pelouse où ont passé jadis toutes les gloires de la France.

Plus loin j'aperçois un camp prussien, caché au milieu d'un bois, au centre duquel les arbres ont été abattus pour laisser la place à des huttes de terre où s'abritent les soldats ennemis, ainsi dissimulés aux yeux indiscrets par un épais massif de feuillage, mais non à ceux de l'aéronaute qui les découvre du haut des airs. Quelques fusillades me sont destinées; mais je me trouve à seize cents mètres dans les airs, altitude où les balles des fusils à aiguille ne sont pas à craindre. Mon frère, qui a conduit aussi un aérostat du siège, le 14 octobre 1870, a passé au-dessus d'un camp prussien tout à fait semblable, construit dans la forêt d'Armanvilliers. Il a répondu aux coups de feu des Allemands par quelques coups de crayon qui lui ont permis de fixer sur le papier cette scène émouvante.

Les quatre premiers voyages aériens exécutés de Paris assiégé, le 23 septembre 1870 par Duruof, le 25 par G. Mangin, le 29 par Louis Godard, et le 30 par moi-même, ont réellement fondé la poste aérienne. A dater de ce jour l'administration, à la tête de laquelle se trouvait M. Rampont, décida que des ballons neufs, fabriqués dans de bonnes conditions, devaient sortir régulièrement de Paris. La plus vigoureuse impulsion fut donnée à la construction de ces aérostats. La Direction des postes, aidée par M. Chassinat, confia l'organisation de deux ateliers de fabrication aérostatique à M. Eugène Godard d'une part et à MM. Yon et Camille Dartois d'autre part.

M. Eugène Godard s'installa à la gare d'Orléans. MM. Yon et Camille Dartois organisèrent à leur tour un atelier aérostatique à la gare du Nord. M. Yon était l'un des constructeurs des admirables ballons captifs créés par M. Giffard; M. Camille Dartois était bien connu par ses ascensions publiques à l'Hippodrome et à bord du *Géant;* tous deux avaient déjà un juste renom dans l'art de la navigation aérienne. M. Nadar s'était d'abord chargé des opérations aérostatiques de la gare du Nord, mais il se retira bientôt.

Voici quelles étaient les conditions des traités passés entre ces messieurs et l'administration des postes :

« Les ballons devaient être de la capacité de 2 000 mètres cubes, en percaline de première qualité, vernie à l'huile de lin, munis d'un filet en corde de chanvre goudronné, d'une nacelle pouvant recevoir quatre personnes et tous les apparaux nécessaires : soupapes, ancres, sacs de lest, etc.

« Les ballons devaient supporter l'expérience suivante : remplis de gaz, ils devaient demeurer pendant 10 heures suspendus, et après ce temps d'épreuve, soulever encore un poids net de 500 kilogrammes.

Les dates de livraison étaient échelonnées à époques fixes : 50 francs d'amende étaient infligés aux constructeurs pour chaque jour de retard. Le prix d'un ballon remplissant ces conditions était de 4 000 francs, dont 300 francs pour l'aéronaute que procurait le constructeur. Le gaz était à part. C'est ce prix qui a été primitivement payé par la Direction générale des postes, au comptant, aussitôt l'ascension effectuée, le ballon hors de vue. Il a été réduit postérieurement à 3 500 francs, plus 500 francs dont 300 francs pour le gaz et 200 francs pour l'aéronaute ; à ces frais il faut ajouter des sommes pour valeur d'accessoires, dont le montant a varié de 300 à 600 francs par ascension. Le *Davy*, ne cubant que 1 200 mètres cubes, n'a coûté que 3 800 francs.

La construction des ballons, une fois mise en train, s'exécuta avec une grande rapidité.

Nous croyons devoir donner ici quelques détails techniques sur la fabrication des aérostats, si peu connue généralement dans la masse du public. L'étoffe qui convient le mieux pour la construction d'un aérostat est sans contredit la soie ; mais la soie est d'un prix très élevé, et à l'époque du siège on ne disposait pas de *ponghée* ou soie de Chine, moins chère que la soie de Lyon et très employée aujourd'hui ; on la remplaça par des tissus de toile ou de coton souvent employés par les aéronautes ; ces tissus une fois vernis sont suffisamment imperméables pour contenir sans déperdition les masses de gaz d'éclairage ou d'hydro-



NADAR HEUREUX *(Caricature de Gill)*.

gène qui doivent l'emplir. C'est ce qui a été fait pour les ballons du siège.

La forme à donner à un aérostat peut être variable ; mais il est certain que la sphère offre de grands avantages et une incontestable supériorité pour les voyages aériens, puisqu'elle est la figure qui offre le moins de surface sur le plus grand volume. Nous n'entrerons pas dans les détails géométriques de la coupe de l'étoffe ; l'épure étant faite, supposons que nous n'avons plus qu'à réunir les fuseaux et à les coudre pour former l'aérostat sphérique. Cette couture s'exécute très facilement à l'aide de la machine à coudre, que les aéronautes de profession ont d'abord voulu bannir, mais à laquelle ils ont dû bientôt reconnaître une grande supériorité. M. Eugène Godard était resté presque seul partisan des coutures à la main ; ses ballons étaient cousus par des ouvrières.

Le ballon de coton n'est pas imperméable et laisse échapper le gaz avec une telle rapidité qu'il ne pourrait certainement pas être gonflé, même au moyen du gaz de l'éclairage, si on ne prenait soin de le vernir. Le vernis employé est tout simplement de l'huile de lin cuite avec de la litharge. On a l'habitude de l'employer à chaud et de l'étendre à l'aide de tampons sur toute la surface intérieure et extérieure de l'aérostat.

Le ballon est muni à sa partie supérieure d'une soupape qui est destinée à laisser échapper du gaz, au gré de l'aéronaute, pendant toute la durée de l'ascension.

Les soupapes sont formées de deux clapets qui s'ouvrent, de l'extérieur à l'intérieur, sous la traction d'une corde que l'on tire de la nacelle. Pour que la fermeture soit hermétique, on lute les joints avec un mélange de suif et de farine de lin que l'on nomme *cataplasme*. On voit que cet organe est très grossier et qu'il serait bien facile de le perfectionner ; mais le temps était trop rare pendant le siège pour qu'il ait été possible de songer aux innovations qui nécessitent des recherches minutieuses.

La sphère d'étoffe, munie de sa soupape à sa partie supérieure, est pourvue à sa partie inférieure d'une ouverture que l'on appelle *appendice*, et qui reste toujours béante pendant l'ascen-

sion, afin de permettre au gaz, dilaté par suite de la diminution de pression, de trouver une issue. Sans cette précaution, l'aérostat pourrait éclater par suite de la force expansive du gaz. Le ballon est recouvert dans sa totalité d'un vaste filet attaché à la soupape, et qui se termine vers la partie de l'appendice par trente-deux cordes qui servent à y attacher la nacelle. Celle-ci se fixe au filet par l'intermédiaire d'un cercle de bois pourvu de trente-deux petites olives de bois, appelées *gabillots*, qui s'ajustent dans les boucles façonnées à la partie inférieure des trente-deux cordes du filet. Huit autres gabillots permettent d'attacher la nacelle au cercle par les cordes dont elle est munie. Le cercle que nous venons de décrire est un des organes les plus essentiels de l'aérostat ; il est régulièrement fixé au filet et sert de point d'attache à l'ancre, qui est l'engin d'arrêt à la descente. Il répartit uniformément les tractions et donne à tout l'appareil une grande élasticité.

La nacelle est confectionnée en osier souple, flexible. C'est incontestablement la meilleure substance à employer pour construire un esquif propre à supporter des chocs, des traînages, sans se détériorer et sans blesser les touristes aériens qui s'y sont confiés. On tresse un véritable panier d'osier avec les huit cordes d'attache, qui passent par le plancher de la nacelle, et en font, pour ainsi dire, partie intégrante. Deux banquettes permettent aux aéronautes de s'asseoir commodément.

Le ballon, tel que nous venons de le décrire, est prêt à gravir l'espace quand il est gonflé de gaz d'éclairage. En effet, ce gaz a une densité de 0,650, c'est-à-dire qu'un mètre cube dans l'air aura une force ascensionnelle de 730 grammes environ. Les ballons du siège de 2 000 mètres cubes avaient donc une force ascensionnelle de 1 460 kilogrammes. L'étoffe, le filet et la nacelle réunis ne pèsent guère plus de 500 kilogrammes ; il nous reste 960 kilogrammes pour le poids des voyageurs, du sable de lest et des organes d'arrêt.

Quand un ballon s'élève, il tend bientôt à se mettre en équilibre, il a perdu une certaine quantité de gaz par l'appendice ; il en perd constamment de petites quantités, si, comme il arrive

souvent, il n'est pas parfaitement imperméable; en outre, il se refroidit, et le gaz, se contractant, est encore privé d'une partie de sa force ascensionnelle. Livré à lui-même, le ballon, après avoir atteint le sommet de sa course, tendrait immédiatement à redescendre et ne tarderait pas à revenir à terre. Pour empêcher cette descente, l'aéronaute allège sa nacelle; il jette par-dessus bord un corps pesant qu'on appelle le *lest*, et qui se compose de sable tamisé. Ce sable forme un nuage floconneux qui ne tombe à terre que lentement et sous forme de grains imperceptibles, incapables de causer le moindre dégât, comme cela ne manquerait pas d'arriver si l'on jetait du haut des airs des pierres ou des corps non divisés.

Pour que la description de l'aérostat soit complète, il faut encore que nous parlions des organes d'arrêt, dont on doit se munir pour assurer le retour à la terre. L'aéronaute emporte à bord une ancre évasée, non pas une ancre de marine qui ne mordrait pas dans les champs, mais un engin confectionné pour les ascensions aérostatiques. On pourrait encore se munir d'un grappin à six branches, qui est même préférable à l'ancre, au dire de quelques vieux marins de l'atmosphère. Enfin, il est indispensable de ne pas oublier le *guide-rope*, un des engins essentiels du ballon. Qu'est-ce que le guide-rope ? C'est tout simplement une corde de 150 mètres de long, qui s'attache au cercle et que l'on laisse pendre dans l'espace. En l'air, elle n'est d'aucun usage ; mais il n'en est pas de même au retour à terre. D'abord, si l'aéronaute touche terre, il sait qu'il est à 150 mètres du sol, puisqu'il connaît la longueur de sa corde, et quand il revient des hautes régions, l'œil le plus expert ne sait guère apprécier les distances. Ce sera donc un véritable guide, d'où le nom qui lui a été donné, *rope* voulant dire câble en anglais. En outre, si le ballon descend, le guide-rope va successivement toucher terre dans toute sa longueur, et il délestera l'aérostat, en amortissant le premier choc. Cette corde agit donc encore comme un véritable ressort qui empêche le retour vers le sol d'être trop brusque. Si l'ancre ne mord pas immédiatement, le guide-rope sera traîné à la remorque du ballon ; mais il tendra à l'arrêter, car il pro-

duira contre le sol une résistance de frottement considérable; il pourra même s'enrouler autour d'un obstacle, d'un arbre, d'un poteau et, enfin, offrir prise aux braves paysans qui ne manquent pas de venir en aide aux ballons quand ils le peuvent. Cette simple corde qui pend après le cercle est donc d'une utilité extraordinaire ; c'est à l'illustre aéronaute anglais Green que revient l'honneur de l'avoir employée le premier. L'invention, direz-vous, est bien simple. Sans doute, mais personne n'y avait songé avant lui, et vous et moi, peut-être, ne penserions pas au guide-rope sans le vieux Green.

L'armement ainsi opéré est à peu près complet ; il ne faut pas oublier de mettre dans les boîtes de la nacelle un bon couteau, quelques cordelettes, des couvertures et des vivres froids; quelques bonnes bouteilles de vin, un carafon d'eau-de-vie ne sont pas non plus à dédaigner, car l'air des nuages donne un appétit d'enfer.

Pour connaître sa route dans l'air, l'aéronaute emporte une boussole; s'il voit la terre, il reconnaît le sillage tracé par le ballon et l'aiguille aimantée lui donne sa route. Le baromètre indique enfin avec une grande précision les altitudes au-dessus du niveau de la mer.

Les constructeurs aérostatiques du siège de Paris fabriquèrent environ 60 ballons de 2 000 mètres cubes. L'installation de M. Eugène Godard à la gare d'Orléans offrait un aspect merveilleux. D'un côté des femmes cousaient les fuseaux du ballon, de l'autre les marins confectionnaient les filets, ailleurs enfin le vernis s'étalait sur les aérostats cousus.

Au milieu de la gare quelques ballons gonflés d'air séchaient leur couche de vernis. Ils dominaient le sol comme le dos immense de ces cétacés qui forment des îles flottantes au milieu de l'Océan.

Les aérostats de M. Godard étaient à côtes bicolores, bleues et rouges, ou jaunes. Ceux de MM. Yon et Camille d'Artois étaient blancs. Cette couleur est la meilleure sans contredit, car elle reflète, au lieu de les absorber, les rayons lumineux. Un ballon blanc doit être moins sensible aux dilatations et aux contractions brusques qu'un aérostat coloré.

Les aéronautes ayant la pratique du ballon, l'habitude des excursions atmosphériques, ne tardèrent pas à devenir rares à Paris. On eut recours à des hommes de bonne volonté, à de braves marins, à des jeunes gens, qui eurent le courage d'affronter le voyage aérien sans avoir jamais appris les manœuvres aérostatiques. Ils quittaient la capitale investie, quelquefois par des vents violents, souvent au milieu des ténèbres de la nuit, pour que l'ennemi fût dans l'impossibilité de suivre la direction du ballon, et de le faire saisir à la descente en envoyant des télégrammes sur les points où les vents semblaient devoir le conduire. M. Hervé-Mangon, le savant météorologiste, s'était chargé, avec un réel dévouement patriotique, de fournir toutes les indications qui pouvaient guider le voyageur au départ, au point de vue des conditions atmosphériques et de la direction du vent.

On ne s'étonnera pas toutefois si, pendant les longs mois de l'hiver, les naufrages aériens ont été fréquents.

C'est ainsi que le ballon *la Bretagne*, monté par M. Cuzon, fut capturé à son atterrissage à Verdun ; les voyageurs furent faits prisonniers, grossièrement maltraités, et l'un d'eux, M. Manceau, qui s'était cassé la jambe pendant la descente, fut saisi par des hommes du 4e hulans qui, malgré sa blessure, le contraignirent à coups de crosse de fusil de se traîner à leur suite.

Le *Galilée* et son aéronaute M. Husson, le *Daguerre*, furent aussi successivement capturés ; la *Ville de Paris* et MM. Delamarne et Morel, le *Général Chanzy* et son aéronaute Werrecke, tombés en Allemagne, eurent le même sort.

Les Prussiens n'ont, en somme, saisi que cinq ballons-poste sur les soixante-quatre aérostats qui se sont élevés de Paris investi. Mais les vents impétueux ont été souvent funestes à la poste aérienne.

Le marin Prince et le soldat Lacaze, partis de Paris, le premier à onze heures du soir le 30 novembre, le second à trois heures du matin le 27 janvier 1871, se trouvèrent emportés sur l'Atlantique ; quelques spectateurs effrayés les ont vus disparaître au loin, vers l'horizon de la mer ; hélas! pour ne plus revenir. Nul ne sait aujourd'hui en quel point de l'Océan les flots se sont refermés

sur ces deux martyrs de la foi patriotique. Nul ne racontera quelles souffrances ils ont endurées, quelles angoisses ont déchiré leurs âmes, quelles larmes de regrets, en souvenir de la famille et de la patrie lointaine, ont mouillé leurs yeux. Nul ne pourra soupçonner les longues tortures qui ont précédé la plus glorieuse, mais la plus cruelle des morts.

D'autres aéronautes du siège n'ont échappé que par miracle aux dangers du naufrage au milieu des océans. Le 30 novembre, MM. Martin et Ducauroy, partis en ballon à onze heures trente minutes du soir, voient au lever du jour leur nacelle suspendue au-dessus de la mer. Ils se dirigent vers les profondeurs de l'Atlantique. Mais bientôt, voilà une petite île qui apparaît au sein des flots. C'est Belle-Isle-en-Mer. Les aéronautes y atterrissent, non sans essuyer un traînage terrible, et ils tombent près de la maison où est né le général Trochu. Quelques jours auparavant, M. Buffet, marin, touchait terre à la pointe nord de la Hollande, juste à la dernière limite de la côte.

Mais le voyage le plus émouvant, le plus extraordinaire, qui se soit accompli au sein de l'atmosphère pendant le siège de Paris, est incontestablement celui de MM. Rolier et Robert, qui débutaient tous les deux dans la carrière aérostatique. Les deux voyageurs s'élevèrent de Paris, le 24 novembre, dans l'aérostat-poste *la Ville d'Orléans,* à onze heures quarante minutes du soir. Après quatorze heures de séjour au sein de l'atmosphère, ils atterrirent, emportés par un courant rapide, au mont Lid, en Norvège, à trois cent cinquante kilomètres au nord de Christiania, à seize cent cinquante kilomètres de notre capitale investie, avec une vitesse de cent douze kilomètres à l'heure!

M. Paul Rolier a bien voulu nous donner des documents complets au sujet de cette étonnante traversée aérienne, qui restera comme un des faits les plus dramatiques de l'aérostation.

Un grand nombre de spectateurs étaient réunis le soir du 30 novembre 1870 à la gare du Nord, un des ports de départ des ballons du siège. Le ballon *la Ville d'Orleans* se gonfle, à la lueur de lanternes. Le ciel est noir, le vent violent. M. Paul Rolier monte avec son compagnon dans la nacelle, où l'on a attaché

des sacs de dépêches, et où l'on a placé une cage contenant six pigeons voyageurs. On est silencieux, on attend avec anxiété l'heure du départ. Après l'équilibrage de la nacelle, l'aérostat s'élève et disparaît dans l'atmosphère sombre.

Les deux voyageurs atteignent l'altitude de deux mille sept cents mètres; ils voient Paris qui s'éloigne, des villes, des villages qui se succèdent et que quelques lumières font apparaître d'intervalle en intervalle, dans les bas-fonds de l'océan aérien. L'air se remplit de vapeurs denses; les aéronautes attendent non sans émotion l'apparition de l'aurore. Le soleil se lève enfin à l'horizon; les nuées inférieures deviennent opalines, semi-transparentes; elles se dissipent peu à peu. M. Rolier examine la surface terrestre; il y aperçoit indistinctement quelques taches blanches qui paraissent remuer. Il saisit sa lunette... Une sueur froide ruisselle tout à coup sur son front : ces taches mobiles sont formées par l'écume des flots, qui s'étendent à perte de vue vers tous les points de l'horizon. Le vent entraîne l'aérostat vers le centre de la mer du Nord.

Après de longues heures d'angoisse, quelques navires apparaissent à la surface océanique. C'est en vain que M. Rolier se rapproche du niveau de la mer, c'est en vain qu'il y laisse flotter sa corde traînante et qu'il appelle au secours. Un des vaisseaux qu'il aperçoit tire des bordées en s'efforçant d'atteindre le ballon; un coup de canon retentit même à bord pour saluer les deux voyageurs aériens, leur donner confiance, et leur faire comprendre que des amis inconnus vont leur venir en aide. Mais l'aérostat est emporté au sein de l'atmosphère, bien plus vite que le vaisseau au milieu des eaux; il s'éloigne peu à peu, et tout espoir de salut semble s'évanouir. Rolier se prépare à la mort, ainsi que son compagnon; il prend un des pigeons voyageurs qui lui ont été confiés, et attache à la queue de l'oiseau qu'il va abandonner une légère dépêche, écrite au crayon sur un morceau de papier. Il l'adresse, à la grâce de Dieu, au gouverneur de Paris, pour envoyer un adieu suprême à ceux qu'il aime et à sa patrie.

Le brouillard, qui a disparu au lever du jour, se forme de nouveau; en même temps la provision de lest contenue dans la

nacelle s'épuise. Les aéronautes se voient obligés de recourir aux sacs de dépêches ; ils en jettent un tout entier à la mer, au moment où le ballon se met à descendre avec une vitesse considérable. L'aérostat, débarrassé d'un poids de soixante kilogrammes, bondit dans la nue, et les courants supérieurs lui font continuer sa route vers le nord, à une hauteur de plus de trois mille mètres, au milieu de nuées compactes, où d'abondantes paillettes de givre prennent bientôt naissance. La formation de ces cristaux de glace semble être le coup de grâce des voyageurs ; la surface du ballon en est bientôt couverte ; un surcroît de poids considérable l'alourdit sans cesse et l'entraîne fatalement vers l'Océan. C'en est fait du navire aérien et de ses pilotes. Les nuages s'éclaircissent cependant à des niveaux inférieurs, l'Océan va apparaître. Tout à coup M. Robert fait entendre un cri de stupeur. M. Rolier se penche en dehors de la nacelle, il regarde. Il aperçoit, non pas l'étendue des vagues de la mer, mais une forêt de sapins, blanche de neige, qui a succédé comme par miracle à l'immense nappe d'eau de la mer. Les aéronautes regardent avec étonnement ce spectacle étrange ; mais la forêt de sapins s'approche, grandit, prend des proportions énormes. L'aérostat tombe au milieu d'une plaine couverte d'une épaisse couche de neige qui amortit le choc. MM. Rolier et Robert sautent pardessus bord ; l'un d'eux tombe sur les mains ; l'autre bondit sur ses jambes, et lève les bras avec stupéfaction en apercevant le ballon *la Ville d'Orléans* qui, ainsi délesté, repart seul dans l'atmosphère.

Voilà nos voyageurs, sans armes, sans couvertures, sans vivres, échoués sur une terre inconnue, au milieu d'un sol accidenté situé sur le versant d'une haute montagne. Une forêt de sapins s'offre à leurs yeux ; un manteau de neige couvre partout le sol et la végétation, jusqu'à perte de vue.

Après une longue nuit passée en plein air, ils se mettent en marche et arrivent enfin devant une cabane presque entièrement cachée sous la neige. La porte de l'habitation est entr'ouverte, elle est vite poussée du pied. Un feu ardent flambe dans l'âtre, et des pommes de terre cuisent dans une marmite. Malgré des



Myrbach del.

LE MARIN PRINCE PERDU EN MER
(30 Novembre 1870)

H. LAUNETTE & Cie ÉDITEURS
Imp. Ch. Chardon

appels réitérés, personne ne répond. Mais les pommes de terre dégagent un fumet auquel ne sauraient résister des naufragés. Ils en mangent, Dieu sait avec quel appétit! Ils se réchauffent, et, par surcroît de bonheur, découvrent sur une planche un pot de lait aigre dont ils se désaltèrent.

Mais des voix se font entendre au dehors. Un homme entre dans la cabane en criant : « Clas! Clas! » Il est bientôt suivi du compagnon qu'il appelle ainsi. On jugera facilement de la surprise que les deux nouveaux venus éprouvent en apercevant les aéronautes attablés dans la cabane, ayant ôté leurs bottes qui sèchent au feu et mangeant sans gêne les provisions de bouche. Le maître du logis lève les bras au ciel; Rolier lui répond par une mimique à laquelle il ne comprend rien. Cependant tout à coup l'un des hôtes paraît étonné en considérant les bottes des voyageurs; la forme de ces chaussures a attiré son attention. Il en prend une, l'examine, et lit sur la tige l'étiquette suivante : X.... *fournisseur de l'impératrice. Paris.*

« *Paris! Paris!* s'écrie-t-il, *vo French? French?*

— *Ya, ya,* répond Rolier, *Paris! Paris! Balloun, balloun,* » ajoute-t-il au même instant, en montrant la voûte du ciel et en abaissant le bras d'une façon expressive, pour indiquer l'action de la descente.

Après un accueil hospitalier, après avoir accompli en traîneau cinq relais et fait vingt heures de course, Rolier et Robert arrivèrent à Kongsberg, d'où ils se rendirent à Drammen et trouvèrent l'agent consulaire français, M. Omsted. Le télégraphe fait connaître la descente du ballon *la Ville d'Orléans* dans toutes les villes de la Norvège, et désormais les voyageurs rencontrent partout sur leur passage, une foule sympathique, qui les salue avec enthousiasme.

L'ovation allait être encore plus touchante à Christiania ; elle y fut si sincère, si spontanée, que son récit aura toujours le privilège de faire naître l'émotion, la joie, la reconnaissance dans le cœur d'un Français.

Les aéronautes arrivent dans la ville au milieu d'une foule considérable qui crie : « Vive la France! vive la belle France! »

Ils se rendent à l'hôtel qui leur a été réservé, et bientôt une députation de dames est introduite et les acclame. Des femmes du peuple veulent aussi voir les aéronautes, et, tenant leurs enfants par la main, elles disent aux voyageurs : « Bénissez nos fils, pour que plus tard ils soient braves comme vous ! » Des jeunes filles se présentent avec des bouquets tricolores; des étudiants passent sous les fenêtres en chantant la *Marseillaise* et le *Chant du départ*.

Le soir, la ville de Christiania offre aux aéronautes français un banquet de quinze cents personnes. Au dessert, un chœur se fait entendre : on chante un hymne à la France que vient de composer le poète norvégien Jonas Lie.

Rolier et Robert quittèrent la Norvège le surlendemain. Au moment du départ, on remit aux voyageurs vingt-trois mille huit cents francs en faveur des blessés français.

Ainsi se termina le voyage des aéronautes du ballon-poste *la Ville d'Orléans*. Les dépêches dont ils étaient porteurs, et qui avaient une importance de premier ordre, arrivèrent en France trop tard pour annoncer utilement à l'armée de la Loire la sortie de l'armée de Paris, sous les ordres du général Ducrot. Ce naufrage du ballon de M. Rolier en Norvège doit être considéré comme une nouvelle fatalité dans ce drame sanglant du siège de Paris, où l'histoire dira que le malheur s'est acharné sur la France, comme pour la faire repentir de ses fautes passées et de son oubli d'elle-même. Mais si quelque chose peut nous consoler des suites funestes de l'atterrissage de ce ballon au delà des mers, c'est bien la réception faite aux aéronautes. Le naufrage lointain de *la Ville d'Orléans* nous a prouvé qu'il y avait au nord un pays sympathique à la France, une nation honnête et sage, où le droit est respecté et où la justice n'est pas un vain mot.

Pendant le siège de Paris, 64 ballons ont franchi les lignes ennemies. Ils ont enlevé dans les airs 64 aéronautes, 91 passagers, 363 pigeons-voyageurs et 5000 kilogrammes de dépêches, représentant 3 millions de lettres du poids de 3 grammes. Les aérostats servaient au transport des messages de Paris en pro-

vince, et les pigeons-voyageurs, munis de dépêches photo-micrographiques, assuraient le service de retour.

On imprimait à Tours toutes les dépêches privées ou publiques sur une grande feuille de papier in-folio qui pouvait contenir 300 000 caractères d'imprimerie. M. Dagron, sorti de Paris en ballon, réduisait cette véritable affiche en un petit cliché qui avait à peine la grandeur d'une feuille de papier à cigarettes. L'épreuve positive était tirée sur une mince pellicule de collodion qui, quoique ne pesant que 5 centigrammes, renfermait la matière de quelques journaux. Plusieurs de ces pellicules étaient enroulées et enfermées dans un petit tuyau de plume de la grandeur d'un cure-dent. Cette légère boîte aux lettres, d'un nouveau genre, était attachée à la queue du pigeon messager qui passait au-dessus des lignes prussiennes et rentrait à son pigeonnier au milieu de Paris investi. Un nombre énorme de pages imprimées ont été ainsi reproduites par M. Dagron et son habile collaborateur, M. Fernique. Chaque page contenait environ 5 000 lettres, soit 300 missives; seize de ces pages tenaient sur une pellicule de 3 centimètres sur 6. Chaque pigeon emportait une vingtaine de ces pellicules, qui, à elles toutes, ne pesaient pas plus de un gramme. Ces dépêches réunies formaient un total de 3 millions de lettres, c'est-à-dire la valeur de plusieurs volumes in-18.

Une fois dans Paris, les dépêches microscopiques étaient agrandies par le microscope photo-électrique, et les caractères, projetés sur un écran, étaient reproduits par des copistes.

Je ne crois rien exagérer en disant que la poste aérienne du siège de Paris est une des plus belles applications de la science à l'art militaire.

Le vieux roi Guillaume le jugeait ainsi; en voyant passer les ballons messagers dans le ciel, il rendait hommage, non sans quelque dépit, à l'ingéniosité des Français.

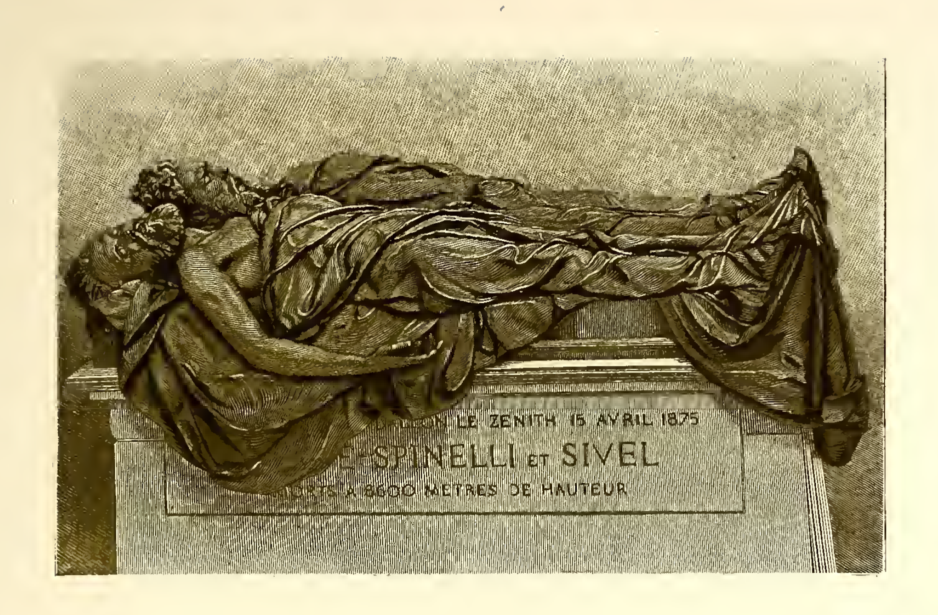
C'est toute une épopée que cette histoire des aérostats du siège de Paris; tandis qu'un ministre va prendre son poste en passant au-dessus des nuages, nous voyons aussi un astronome, un de nos plus illustres savants, M. Janssen, partir en ballon, le 2 décembre 1870, avec tous les instruments nécessaires pour

aller observer l'éclipse de soleil en Algérie. Comme l'a dit M. Dumas, le regretté secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, à toute autre époque, le caractère absolument scientifique de la mission de M. Janssen lui eût assuré un accueil chevaleresque dans le camp ennemi. Mais on eut toute raison de craindre qu'il n'en serait pas ainsi avec l'état-major du général de Moltke. M. Janssen, grâce aux ballons, put se passer de l'autorisation prussienne. Il exécuta sa descente à Savenay, dans la Loire-Inférieure, et accomplit très heureusement sa mission scientifique en Algérie.

Tant de dévouement, tant d'efforts, n'ont pas couronné de succès les entreprises des défenseurs de la France en 1870.

Comme jadis Archimède, ils n'ont pas sauvé la patrie, mais, en prolongeant si vaillamment sa résistance, ils ont tout au moins sauvé son honneur.





IX

Accidents et catastrophes



Les sinistres aériens n'ont presque jamais été, dans les conditions ordinaires, que la conséquence de l'ignorance, de l'incapacité, ou d'une témérité voisine de la folie.

Voici un exemple. En 1874, le roi de Siam, voulant fêter son couronnement, offrit à sa cour le spectacle d'une ascension aérostatique. Il avait fait venir de Paris un ballon que l'on gonfla en sa présence. Quand l'aérostat fut prêt à partir, il ne se trouva personne qui sût ou qui voulût le conduire dans les airs. Alors le roi se fit amener un pauvre esclave condamné à mort, et lui ordonna de prendre place dans la nacelle. Le malheureux y entra comme si on l'eût conduit au supplice. L'aérostat, débarrassé de ses liens, partit avec la rapidité d'une flèche ..

S'étonnera-t-on si l'esclave, ainsi lancé dans l'espace, sans lest, sans provisions, sans cordes d'arrêt, sans la moindre notion de l'aéronautique, n'ait jamais reparu?

Plus d'une fois, des Européens, de leur propre volonté, se sont exposés presque aussi fatalement à la même aventure.

En la même année 1874, un gymnaste nommé Braquet s'élève à Bordeaux, en s'exerçant sur un trapèze attaché à une montgolfière. A quelques centaines de mètres, il lâche prise, et l'infortuné tombe tout à coup, avec une vitesse qui s'accroît sans cesse, jusqu'au moment où il est brisé par sa chute sur le sol. Un tel sinistre doit-il être mis au compte du navire ou à celui du pilote?

Non, nous l'attestons au nom de nos expériences personnelles et de l'histoire de toutes les ascensions que nous connaissons, non, le ballon n'est pas un instrument dangereux. Nous ne pouvons toutefois refuser de le reconnaître : la locomotion dans l'air ne saurait être plus exempte de dangers que celle de tout autre mode de locomotion terrestre ou maritime.

Parmi les accidents les plus ordinaires des voyages aériens, quelques-uns ont lieu au moment même du départ, quand l'aéronaute a mal calculé la force ascensionnelle du ballon.

J'ai été témoin d'un semblable naufrage. Mon frère, accompagné d'un de ses amis, M. M***, venait de monter dans la nacelle du ballon *l'Union*, gonflé le 7 mars 1869, à l'usine à gaz de la Villette. Au moment où l'aéronaute crie le *lâchez tout!* le ballon, trop abondamment pourvu de lest, ne s'élève qu'à un mètre environ au-dessus du sol, le vent le saisit et le lance horizontalement vers un des gazomètres de l'usine, auprès duquel il a reçu sa ration de gaz; il se déchire aussitôt, et est violemment rejeté de côté, au milieu d'une allée; il glisse contre terre, et va s'entr'ouvrir complètement à une centaine de mètres plus loin. Au moment où les assistants virent que l'aérostat ne s'enlevait pas, quelques-uns d'entre eux eurent la généreuse pensée de vouloir le retenir. Un des ouvriers de l'usine et un autre spectateur, entraînés par le globe aérien sans pouvoir l'arrêter, puis violemment rejetés contre terre, en furent quittes pour de légères blessures.

La Mountain, bien connu aux États-Unis par ses nombreuses ascensions, et surtout par une expédition aériênne des plus dramatiques, où il avait failli être englouti dans les eaux du lac Érié, a ainsi péri au milieu des airs de la façon la plus épouvantable, par suite d'une mauvaise installation.

Cet aéronaute s'était élevé en montgolfière à Iona, dans le Michigan, le 4 juillet 1873, date célèbre de l'anniversaire de l'indépendance des États-Unis. Des milliers de spectateurs assistaient à son départ. L'infortuné avait eu la malencontreuse idée de suspendre sa nacelle, non pas à un filet entourant le globe aérien, mais à une série de cordes indépendantes les unes des autres et attachées à un cercle placé à la partie supérieure de la montgolfière.

La Mountain s'éleva au-dessus des nuages situés non loin du sol, et à travers les interstices desquels on l'apercevait de la terre. Les cordes ne tardèrent pas sans doute à se rapprocher les unes des autres, elles se réunirent probablement de manière à laisser ressortir la plus grande partie du globe aérien. Quoi qu'il en soit, le cercle supérieur fut arraché : le ballon s'échappa! La Mountain fut précipité du haut des airs, avec sa nacelle et les cordes pendantes. On le vit de loin s'accrocher convulsivement à l'esquif aérien, qui tomba vers le sol avec une vitesse indescriptible.

Il lâcha prise à cent mètres environ au-dessus du niveau terrestre, et son corps vint brusquement s'écraser dans un champ, en présence de plusieurs milliers de spectateurs.

Bien des aéronautes ont été, comme Zambeccari, dont nous avons conté l'histoire, victimes des sarcasmes d'une partie de la foule. L'aéronaute français Arban se trouva, en 1846, dans une situation analogue. Il avait annoncé une ascension à Trieste le 8 septembre. A quatre heures de l'après-midi, non seulement le ballon n'était pas gonflé, mais un accident survenu aux tuyaux de gaz rendait l'opération difficile et lente. Le public s'impatiente, murmure, profère des menaces. A six heures, ce sont des cris; des hurlements, qui s'élèvent comme des nuées menaçantes, on casse les haies d'enceinte, on insulte l'aéronaute.

Arban, indigné, veut partir coûte que coûte. Il attache sa nacelle au cercle; mais le ballon, mal gonflé, n'a pas une force ascensionnelle suffisante pour s'élever.

Cependant les huées s'accentuent; l'orage devient tempête. L'aéronaute exaspéré détache sa nacelle, se cramponne au cercle, et s'élève, sans guide-rope, sans ancre, à cheval sur une corde qu'il a fixée au filet.

Dans un tel équipage, Arban a le malheur d'être saisi par un courant aérien supérieur qui le jette sur l'Adriatique. On le suit longtemps à l'aide de lunettes; on lance des barques et des canots à sa poursuite. Tout est inutile. L'aérostat se perd bientôt dans les brumes de l'horizon. Cependant Arban, toujours accroché à sa corde, plane pendant deux heures au-dessus des flots de l'océan; puis il tombe dans la mer. A huit heures du soir, il est presque complètement englouti, mais la sphère de gaz le soulève encore de vague en vague. A onze heures, ses forces le trahissent. Il va périr, quand tout à coup une barque apparaît; elle est montée par deux braves pêcheurs, François Salvagne et son fils. Les deux marins font force de rames, et recueillent à leur bord Arban, qui ressemble plus à un mort qu'à un vivant.

Quelques années après ce naufrage, Arban fait une ascension à Barcelone. Il se dirige vers la Méditerranée, et disparaît à tout jamais.

On voit par ces exemples que les aéronautes ont bien souvent opéré leur descente à la surface de la mer. Un certain nombre d'entre eux ont trouvé la mort dans l'océan, quelques autres n'ont dû leur salut qu'au secours fortuit d'un navire ou d'une barque. Ces ascensions ne sont généralement que des actes d'une témérité souvent stérile; elles pourraient apporter au contraire le plus utile concours à l'étude de l'atmosphère, à la météorologie, si elles étaient exécutées dans des conditions spéciales, si les ballons étaient munis d'appareils qui fussent de nature à permettre à l'aéronaute de séjourner en quelque sorte à la surface de l'océan pour attendre le secours de quelque navire, sans craindre d'être entraîné au loin par des vents impétueux.

Un des aéronautes français les plus distingués, Sivel, dont



LA CATASTROPHE DU "ZENITH"

Mort de Croce-Spinelli et Sivel 15 Avril 1875.

H LAUNETTE [illegible]

Imp Ch [illegible]

nous allons tout à l'heure raconter la mort dramatique, a réussi à exécuter plusieurs ascensions maritimes, en diminuant singulièrement les chances de naufrage, au moyen d'une corde traînante, munie à son extrémité inférieure d'un cône en toile, qui se remplit d'eau, forme un frein pour l'aérostat, le maintient captif au niveau de la mer, et lui donne la possibilité d'attendre en toute sécurité des embarcations de sauvetage. Si l'aéronaute désire continuer son voyage, à l'aide d'une cordelette fixée au fond du cône, il le retourne et le vide; aucun obstacle ne s'oppose plus alors à la marche du ballon. Sivel est déjà descendu dans le golfe de Naples, où, grâce à son système, il n'a pas été emporté au large, et où des barques n'ont pas tardé à venir à son aide.

Le 19 août 1874, Sivel a pu de même s'élever de Copenhague, avec un vent de nord-ouest qui lui permettait de tenter une traversée du Sund pour atterrir en Suède. Mais, vers le milieu du détroit, le vent passe au nord. Sivel a charge d'âmes : trois passagers ont voulu l'accompagner dans son voyage, aussi n'ose-t-il pas se risquer dans une aventureuse traversée. L'aéronaute ouvre la soupape de son ballon, il se rapproche de la mer, il lance à l'eau son guide-rope muni du *cône-ancre;* celui-ci se remplit d'eau; l'aérostat reste captif au-dessus des vagues. Les voyageurs séjournent ainsi près d'une heure mollement bercés par la brise, à une centaine de mètres du niveau de l'océan.

Bientôt deux bateaux-pilotes fendent les vagues, accompagnés de trois bateaux de pêche; les marins saisissent les cordes qui sont lancées de la nacelle, ils attirent à eux l'aérostat et le font descendre à bord; le ballon est immédiatement dégonflé à l'aide de la déchirure ; les voyageurs reviennent à terre, et terminent ainsi leur ascension par une expédition maritime.

Parmi les plus terribles catastrophes de l'histoire des ballons, celle de l'ascension à grande hauteur du *Zénith* mérite toute notre attention ; nous allons en parler ici avec détails.

Crocé-Spinelli, Sivel et moi, après l'ascension de longue durée de l'aérostat *le Zénith*, qui nous permit de séjourner plus de 23 heures consécutives dans l'atmosphère, nous avions résolu de marcher sur les traces de nos devanciers, et de sonder aussi les

profondeurs inconnues de l'atmosphère. L'expédition eut lieu sous les auspices de la *Société de Navigation aérienne*, le 15 août 1875. Nous avions emporté, dans la nacelle du *Zénith*, des ballonnets à gaz oxygène, qui, d'après les remarquables études de M. Paul Bert, devaient nous permettre de résister à l'influence de la dépression atmosphérique. Mais, hélas ! nous avions compté sur un ennemi qui se fait voir pour le combattre, et nous ne pouvions nous douter que l'action du vide des hautes régions se traduit par une sorte de paralysie inconsciente, qui devait nous ôter la force même de porter à notre bouche les appareils respiratoires.

C'est à l'altitude de 8 000 mètres au-dessus du niveau de la mer, que je me sentis tout à coup inerte et comme anéanti. Je regardais l'aiguille du baromètre anéroïde, et je la voyais passer au point que nous voulions atteindre. Je veux m'écrier : « Nous sommes à 8 000 mètres, » mais ma langue est paralysée, et tout à coup, je tombe comme mort au fond de la nacelle, à côté de mes amis, également affaissés.

Pendant près de deux heures le *Zénith* va s'élever encore, dépasser une altitude de 8 600 mètres comme ont pu l'indiquer plus tard les baromètres témoins, et continuer à parcourir ces déserts glacés, solitudes immenses et mystérieuses où nul être vivant ne pénètre jamais.

Tout à l'heure le *Zénith*, peu à peu rappelé par la pesanteur, va revenir de lui-même dans des régions moins dangereuses. Mais, à 7 000 mètres d'altitude, sur les trois voyageurs, il n'y en aura qu'un seul à se réveiller, un seul pour soulever la tête de ses amis que la mort a frappés, pour leur adresser en vain des appels désespérés, pour voir leur face noircie par l'asphyxie, leurs lèvres tuméfiées, et pour ramener au port les cadavres de ces naufragés sublimes qui, pour la première fois, sont morts « en montant ».

Nous reproduisons la lettre que nous avons écrite au lendemain de la catastrophe à M. Hervé Mangon, président de la *Société de Navigation aérienne*.

« Ciron (Indre), le 16 avril 1875.

« A M. le Président de la Société française
de Navigation aérienne.

« Cher monsieur,

« Un télégramme envoyé par voie officielle vous a appris l'épouvantable malheur qui nous a frappés. Sivel et Crocé-Spinelli ne sont plus. L'asphyxie les a saisis dans les hautes régions de l'air que nous avons atteintes. Je vous dirai ce que je puis savoir de ce drame, car, pendant deux heures consécutives, je me suis trouvé dans un état d'anéantissement complet.

« L'ascension de l'usine à gaz de la Villette s'est bien accomplie; à une heure de l'après-midi, nous étions déjà à plus de cinq mille mètres (pression 400). Nous avions fait passer l'air dans les tubes à potasse, tâté nos pulsations, mesuré la température intérieure du ballon, qui était de 20°, tandis que l'air extérieur était à —5°. Sivel avait arrimé la nacelle, Crocé s'était servi de son spectroscope; nous nous sentions tout joyeux. Sivel jette du lest; nous montons tout en respirant de l'oxygène qui produit un effet excellent. — A une heure vingt minutes, le baromètre marque 320°. Nous sommes à l'altitude de sept mille mètres. La température est de — 10°; Sivel et Crocé sont pâles et je me sens faible. Je respire l'oxygène qui me ranime un peu. Nous montons encore. Sivel se tourne vers moi et me dit : « Nous avons encore beaucoup de lest, faut-il en jeter? » Je lui réponds : « Faites ce que vous voudrez. »

« Il se tourne vers Crocé et lui fait la même question; Crocé baisse la tête en signe d'affirmation très énergique. Il y avait dans la nacelle au moins cinq sacs de lest, il y en avait quatre au dehors pendus par des cordelettes.

« Sivel saisit son couteau et coupe successivement trois cordes; les trois sacs se vident et nous montons rapidement. Je me sens tout à coup si faible, que je ne peux même tourner la tête pour regarder mes compagnons qui, je crois, se sont assis. Je

veux saisir le tube à oxygène, mais il m'est impossible de lever le bras. Mon esprit était encore très lucide, j'avais les yeux sur le baromètre, et je vois l'aiguille passer sur le chiffre de la pression 290, puis 280, qu'elle dépasse. Je veux m'écrier :

« Nous sommes à huit mille mètres !

« Mais ma langue est comme paralysée. Tout à coup, je ferme les yeux et je tombe inerte, perdant absolument le souvenir.

« Il était environ une heure et demie. — A deux heures huit minutes, je me réveille un moment ; le ballon descendait rapidement. J'ai pu couper un sac de lest pour arrêter la vitesse, et écrire sur mon registre de bord les lignes suivantes que je transcris :

« Nous descendons ; température — 8° ; je jette lest ; H. 315 ;
« nous descendons, Sivel et Crocé encore évanouis au fond de
« la nacelle. Descendons très fort. »

« A peine ai-je écrit ces quelques lignes, qu'une sorte de tremblement me saisit, et je retombe évanoui encore une fois. Je ressentais un vent violent qui indiquait une descente très rapide. Quelques moments après, je me sens secoué par les bras, et je reconnais Crocé qui s'est ranimé.

« Jetez du lest, me dit-il, nous descendons. »

« Mais c'est à peine si je puis ouvrir les yeux, et je n'ai pas vu si Sivel était réveillé. Je me rappelle que Crocé a détaché l'aspirateur, qu'il a jeté par-dessus bord, et qu'il a jeté du lest, des couvertures, etc.

« Tout cela est, dans mon souvenir, extrêmement confus ; l'impression s'éteint vite, car je retombe dans mon inertie plus complètement encore qu'auparavant, et il me semble que je m'endors d'un sommeil éternel.

« Que s'est-il passé ? Je suppose que le ballon délesté, imperméable comme il l'était et très chaud, sera remonté encore une fois dans les hautes régions. — A trois heures quinze minutes environ, je rouvre les yeux ; je me sens étourdi, affaissé, mais mon esprit se ranime. — Le ballon descend avec une vitesse effrayante ; la nacelle est balancée avec violence et décrit de grandes oscillations. Je me traîne sur les genoux, et je tire

Sivel par le bras ainsi que Crocé. « Sivel! Crocé! m'écriai-je, « réveillez-vous! »

« Mes deux compagnons étaient accroupis dans la nacelle, la tête cachée sous leurs manteaux. Je rassemble mes forces et j'essaye de les soulever. Sivel avait la figure noire, les yeux ternes, la bouche béante et remplie de sang. Crocé-Spinelli avait les yeux fermés et la bouche ensanglantée. — Vous dire ce qui se passa alors m'est impossible! Je ressentais un vent effroyable de bas en haut; nous étions encore à six mille mètres d'altitude; il y avait dans la nacelle deux sacs de lest que j'ai jetés. Bientôt la terre se rapproche; je veux saisir mon couteau pour couper la cordelette de l'ancre, impossible de le retrouver; j'étais comme fou, et je continuais à appeler « Sivel! Sivel! » — Par bonheur, j'ai pu mettre la main sur un couteau, et détacher l'ancre au moment voulu. Le choc à terre est d'une violence extrême; le ballon semble s'aplatir et je crois qu'il va rester en place, mais le vent est violent et l'entraîne. — L'ancre ne mordait pas, et la nacelle glissait à plat sur les champs. Les corps de mes malheureux amis étaient cahotés çà et là, et je croyais à tout moment qu'ils allaient tomber de la nacelle. — Cependant j'ai pu saisir la corde de soupape, et le ballon n'a pas tardé à se vider, puis à s'éventrer contre un arbre. Il était quatre heures. »

Quelques jours après, la tombe allait se fermer sur ces vaillants soldats de la science qui, suivant l'expression du président de l'Académie des sciences, sont morts « au champ d'honneur! »

Les deux jeunes et courageux aéronautes Lhoste et Mangot doivent aussi avoir leurs noms inscrits sur la liste des martyrs de la navigation aérienne. Partis de Paris en ballon, le 13 novembre 1887, avec un compagnon de voyage qu'ils laissèrent à terre près de Quillebœuf, les deux voyageurs résolurent de tenter encore une fois la traversée de la Manche que Lhoste avait réalisée avec succès à plusieurs reprises. Ils arrivèrent par grand vent dans les parages de l'île de Wight, mais, ayant perdu tout leur lest, ils durent descendre en mer : le vent soufflait en tempête, la mer faisait rage, la pluie tombait à torrent; les deux jeunes gens furent submergés presque sous les yeux de l'équipage

d'un navire anglais, qui fut impuissant à les sauver. C'est aussi dans des expéditions maritimes en ballon que périrent précédemment l'Américain Gower, parti de Cherbourg, et le Français Eloy, qui s'était élevé de Lorient. Tous deux furent submergés au milieu de l'Atlantique en 1885.

La liste des aéronautes qui ont péri à la suite d'accidents arrivés au ballon serait longue à dresser; un grand nombre de montgolfières ont été enflammées dans l'espace, causant la mort de leur pilote. Olivari périt dans ces conditions, à Orléans, le 25 novembre 1802; Bittorff fut également incendié dans les airs, au-dessus de Manheim en Allemagne, le 17 juillet 1812.

Les catastrophes survenues aux ballons à gaz sont aussi très nombreuses. Mosment tomba de son ballon au-dessus de Lille, le 7 août 1806, sans qu'on ait jamais connu la cause de sa chute. L'aéronaute fut trouvé complètement broyé dans les fossés qui bordent la ville.





X

Henri Giffard



Henri Giffard est assurément l'un des hommes qui ont joué le plus grand rôle dans l'histoire des ballons. Nous croyons devoir retracer avec quelques détails la vie du grand inventeur avant de parler plus spécialement de ses travaux aéronautiques.

Né à Paris, le 8 janvier 1825, le célèbre ingénieur fit ses études au collège Bourbon, et dès son plus jeune âge, le génie de la mécanique était déjà développé dans son cerveau. Il nous a souvent raconté qu'en 1839 et 1840, alors qu'il n'avait que quatorze ou quinze ans, il trouvait le moyen de s'échapper de sa pension pour aller voir passer les premières locomotives du chemin de fer de Paris à Saint-Germain. Deux ans après, il entrait

comme employé dans les ateliers de ce chemin de fer ; mais son ambition était de conduire lui-même les locomotives. Il y réussit, et il eut le plaisir de faire glisser sur les rails, aussi vite qu'il le pouvait, les premiers trains de chemin de fer.

Henri Giffard n'avait que dix-huit ans quand il commença à s'occuper de navigation aérienne ; il ne tarda pas à exécuter quelques ascensions en ballon, et c'est en joignant la pratique à la théorie qu'il fut conduit à réaliser sa grande expérience de 1852.

Cette expérience, dans laquelle il s'éleva avec le premier ballon dirigeable à vapeur, est une des plus mémorables de l'histoire scientifique de notre époque.

Un seul homme éminent comprit l'importance de la grande tentative dont il avait été témoin : c'était M. Émile de Girardin, qui écrivait en tête du journal *la Presse*, en septembre 1852 :

« Hier, vendredi 24 septembre, un homme est parti imperturbablement assis sur le tender d'une machine à vapeur, élevée par un ballon ayant la forme d'une immense baleine, navire aérien pourvu d'un mât servant de quille et d'une voile tenant lieu de gouvernail.

« Ce Fulton de la navigation aérienne se nomme Henri Giffard.

« C'est un jeune ingénieur qu'aucun sacrifice, aucun mécompte, aucun péril, n'ont pu décourager ni détourner de cette entreprise audacieuse, où il n'avait pour appui que deux jeunes ingénieurs de ses amis, MM. David et Sciama, anciens élèves de l'École centrale.

« Il est parti de l'Hippodrome. C'était un beau et dramatique spectacle que celui de ce soldat de l'idée, affrontant, avec l'intrépidité que l'invention communique à l'inventeur, le péril, peut-être la mort ; car, à l'heure où j'écris, j'ignore encore si la descente a pu s'opérer sans accident et comment elle a pu s'opérer... »

En quoi consistait l'invention de M. Henri Giffard ?

C'est ce que nous allons examiner le plus rapidement possible, d'après les documents que l'inventeur a publiés lui-même à l'époque de sa première et mémorable expérience.



UNE CARICATURE DU SIÈGE DE PARIS. — MON PASSEPORT.... TIENS, LE V'LA.

L'appareil aérostatique construit par M. Giffard en 1852 avait une forme allongée. Sa longueur totale d'une extrémité à l'autre était de 44 mètres, son diamètre au milieu de 12 mètres. Il cubait 2 500 mètres. Le navire aérien était enveloppé de toutes parts, sauf à sa partie inférieure et aux pointes, d'un filet dont les extrémités se réunissaient à une traverse rigide en bois. A l'extrémité de cette traverse, une voile triangulaire mobile autour d'un axe de rotation servait de gouvernail et de quille. A six mètres au-dessous de la traverse, la machine à vapeur montée sur un brancard de bois était suspendue avec tous ses accessoires. La chaudière et la machine à vapeur destinée à faire mouvoir l'hélice directrice, dont la vitesse de rotation était de 110 tours par minute, offraient des dispositions nouvelles, ingénieuses, pour le détail desquelles nous renvoyons le lecteur compétent au mémoire original de Giffard.

Contentons-nous de dire que la machine à vapeur, qui pesait 150 kilogrammes, représentait une force motrice de 3 chevaux-vapeur, égale à peu près à celle de trente hommes, dont le poids aurait été au moins douze fois plus considérable.

Le nouveau navire aérien, tel que nous venons de le décrire, se trouvait gonflé le 24 septembre 1852 dans l'enceinte de l'Hippodrome. A 5 heures, Henri Giffard monte seul à côté de la machine qui est chauffée. Un quart d'heure après, il donne le signal du départ, en faisant retentir le sifflet strident de la vapeur, et il s'élève majestueusement dans l'espace, aux acclamations d'une foule enthousiaste qui salue le fondateur de la navigation aérienne.

Malheureusement le vent était d'une intensité considérable, et l'inventeur ne pouvait songer ce jour-là à se remorquer contre un courant aérien que sa machine n'était pas faite pour vaincre. Mais les différentes manœuvres de mouvement circulaire et de déviation latérale ont été exécutées avec le succès le plus complet.

L'action du gouvernail se faisait sentir avec une étonnante sensibilité; il suffisait à M. Giffard de le faire mouvoir dans un sens ou dans l'autre, pour voir l'horizon tournoyer autour de lui

comme le décor d'un panorama roulant. A l'altitude de 1 500 mètres, il lui fut possible à certains moments de résister à l'intensité du vent.

Après sa magnifique tentative de 1852, Henri Giffard ne pensa qu'à recommencer une nouvelle expérience dans des conditions plus favorables encore. En 1855, il construit un nouveau ballon allongé de 3 300 mètres cubes; il modifie le système d'attache de la machine à vapeur, fixe la traverse de bois à la partie supérieure du navire aérien, dont il lui fait embrasser la forme ovoïdale, modifie très heureusement son moteur et s'élève avec un des aéronautes qui l'a aidé dans ses constructions, M. Yon. Le départ s'effectue de l'usine à gaz de Courcelles, et si Giffard ne peut pas encore obtenir la direction absolue, il confirme victorieusement ses premiers résultats, obtient la déviation latérale du navire aérien, et à plusieurs reprises il le fait encore dévier de la direction du vent par les mouvements combinés du gouvernail et de l'hélice. Ce second navire aérien, de forme beaucoup trop allongée, manquait de stabilité; il se déforma au moment de la descente, et se sépara en deux parties au moment où il arriva près de terre. Les voyageurs coururent un grand danger, qui heureusement fut conjuré par le voisinage du sol.

Au moment du départ, la machine était chauffée à toute pression, et les spectateurs présents virent avec admiration l'appareil tenir tête au vent pendant quelques instants.

Henri Giffard reconnut, après ce deuxième voyage, que pour achever son œuvre, que pour atteindre des résultats définitifs, frappants, c'est-à-dire la direction absolue dans tous les sens et par presque tous les temps, il lui fallait perfectionner singulièrement les organes du ballon. Il avait employé jusque-là des étoffes d'une incomplète imperméabilité; il rêvait des aérostats de dimensions énormes, capables d'enlever des machines d'une puissance considérable; mais, pour arriver à ce but, il fallait trouver des tissus solides et imperméables, chercher des soupapes nouvelles, s'ingénier à préparer facilement et avec économie le gaz hydrogène pur, qui est l'âme de l'aérostat. Sans renoncer à la navigation aérienne, qu'il ne perdit jamais complè-

tement de vue, il dirigea momentanément son esprit vers d'autres travaux et inventa l'*injecteur-Giffard*, considéré aujourd'hui à juste titre, par tous les hommes compétents, comme un des organes essentiels de la machine à vapeur, et d'un usage si utile, que toutes les machines des pays civilisés en sont pourvues. Cette découverte devait placer son inventeur à côté de Stephenson, de Séguin, des grandes intelligences qui ont créé les différentes pièces de la machine à vapeur, et mettre entre ses mains les ressources d'une immense fortune bien propre à faciliter ses recherches aérostatiques.

Nous allons voir que Giffard, après plusieurs années d'études délicates et patientes, est arrivé à transformer complètement le ballon des Charles et des Montgolfier, en créant les aérostats captifs à vapeur, qui ont pu être regardés, au moment où ils ont été créés, comme une nouvelle étape conduisant l'inventeur par des chemins détournés, mais sûrs, au couronnement de l'édifice du ballon dirigeable, dont il avait su jeter les bases à son entrée dans la vie scientifique.

C'est en 1867 que Giffard construisit son premier ballon captif à vapeur, lors de l'Exposition universelle de 1867. Les Parisiens se rappellent certainement cette nouvelle application audacieuse et hardie des aérostats. Ils n'ont pas oublié l'aspect saisissant de ce magnifique globe aérien, mesurant 5 000 mètres cubes, gonflé d'hydrogène pur, et enlevant douze personnes à 250 mètres de haut, à l'extrémité d'un câble; une machine à vapeur enroulait la corde autour d'un treuil pour ramener docilement le captif dans son enceinte circulaire.

Une des modifications fondamentales apportées par M. Giffard dans la construction du ballon réside dans la confection des tissus, complètement imperméables au gaz hydrogène. Les ballons ordinaires étaient formés jusque-là d'une étoffe de soie ou de coton, enduits d'une couche de vernis à l'huile de lin cuite avec de la litharge. Ces ballons peuvent être gonflés de gaz de l'éclairage, voire même d'hydrogène pur; ils peuvent tenir l'air, pendant un temps assez considérable, pour exécuter un long voyage; mais il serait difficile de les garder gonflés pendant des semaines

ou des mois, en raison de la déperdition du gaz que laisse échapper peu à peu le tissu endosmotique. Après bien des essais, bien des tâtonnements, Giffard a préparé un tissu solide et tout à fait imperméable, formé de plusieurs tissus de toile et de caoutchouc naturel et vulcanisé, superposés alternativement. L'étoffe ainsi formée est couverte d'un vernis à huile, étalé sur une mousseline extérieure qui empêche le contact direct de ce vernis et du caoutchouc vulcanisé. Cette étoffe a été encore perfectionnée par l'addition à l'extérieur d'une couche de peinture au blanc de zinc. Le tissu est ainsi tout blanc ; il réfléchit la chaleur, au lieu d'en absorber les rayons ; et un aérostat, construit avec cette étoffe, n'est plus aussi sensible aux actions calorifiques ; ses dilatations et ses contractions, sous l'influence des variations de température de l'air ambiant, sont singulièrement diminuées.

Les résultats obtenus par Giffard ont été surtout remarquables, lors de la confection du grand ballon captif de Londres, qui a fonctionné en 1868. Ce gigantesque aérostat, le plus grand ballon à gaz qui ait été construit jusque-là, cubait 12 000 mètres ; il resta gonflé d'hydrogène pur pendant plus d'un mois, sans avoir subi une perte appréciable de gaz.

Enfin, en 1878, Giffard, continuant à se faire la main dans les grandes constructions aériennes, installa dans la cour du Carrousel, à Paris, son immense ballon captif à vapeur, que l'on peut considérer comme une des merveilles de la mécanique moderne.

Cet aérostat constitue la plus grande sphère que l'homme ait jamais faite ; son diamètre était de 36 mètres, il avait un volume de 25 000 mètres cubes ; son poids total était de 14 000 kilogrammes. L'aérostat, amarré à terre, avait 55 mètres de hauteur ; il pouvait contenir dans sa nacelle 38 voyageurs qu'il élevait à 500 mètres d'altitude. Pour gonfler ce ballon immense, Giffard a construit un grand appareil à gaz à écoulement continu, qui permettait d'obtenir 1 000 mètres cubes d'hydrogène pur en une heure.

Le ballon captif a été rempli de gaz en 25 heures de temps ; on a dû employer 190 000 kilogrammes d'acide sulfurique à 52°,

et 80 000 kilogrammes de tournure de fer. Le ballon captif était ramené à terre par deux machines à vapeur de 300 chevaux qui étaient des chefs-d'œuvre de mécanique. En 1878, ce matériel admirable a fonctionné du 28 juillet au 4 novembre. Il a accompli 1 000 voyages à 500 mètres de hauteur, et a enlevé dans les airs 35 000 voyageurs.

Henri Giffard, par ces constructions, avait démontré, expérimentalement, que la confection des aérostats de très grand volume, restant gonflés pendant plusieurs mois, n'était ni un rêve ni une utopie. « Avec le système d'étoffes en caoutchouc, que j'ai adopté, nous a souvent dit notre regretté maître et ami, je puis confectionner des ballons de 50 000 mètres et de 100 000 mètres cubes. »

C'est ce qu'il voulait faire pour l'expérience décisive qu'il ne cessa d'étudier pendant trente ans. Il avait le projet de construire un immense aérostat, par cette raison, que les surfaces ne croissent pas avec les volumes, et que plus un ballon est gros, plus fort il est.

Henri Giffard avait tout étudié, tout préparé; le plan de son navire aérien était prêt, et le million qu'il voulait y consacrer était déposé à l'avance dans quelques-unes des grandes maisons de banque de Paris. Giffard me disait parfois qu'il était tellement sûr de réussir qu'il se promettait, lors de sa première ascension, d'aller déposer une couronne d'immortelles sur la croix qui domine le sommet extrême du Panthéon.

Le grand ingénieur, qui n'omettait rien dans ses calculs, oubliait qu'il y a au-dessus de la prévoyance humaine les lois fatales de la destinée; les plus forts doivent s'y soumettre. La maladie est venue vaincre l'inventeur : sa vue s'affaiblit, il lui devint impossible de lire ou d'écrire, et ce travailleur infatigable fut contraint de rester oisif. Il en ressentit une douleur extrême; il y avait un peu de l'athlète dans l'âme de Giffard, et il était inconsolable de se sentir vaincu. Il s'enferma, et lui qui avait tant aimé la lumière, l'indépendance et l'action, il vécut dans l'ombre et la solitude, jusqu'au moment où, désespéré, il se donna la mort.

L'œuvre de Henri Giffard survit après lui; sans parler ici de

ses inventions mécaniques qui lui assurent l'immortalité, on peut affirmer que les progrès dont il a doté l'aéronautique marqueront une ère nouvelle dans l'histoire de la navigation aérienne. Giffard, après les théories du général Meusnier, a démontré par l'expérience que les aérostats allongés étaient stables dans l'air, et qu'ils s'animaient d'une vitesse propre sous l'action d'un propulseur mécanique; après ses essais, on n'est plus en droit de considérer la direction des aérostats comme une utopie.

L'œuvre de Giffard n'a pas péri avec lui : ses ballons captifs ont souvent été imités depuis sa mort. Eugène Godard a construit des aérostats captifs à Nice et à Turin. Un aérostat du même genre a fonctionné à l'Exposition de Barcelone.

Lors de l'Exposition Universelle de Paris en 1889, il y a eu deux ballons captifs à vapeur, l'un de 2 680 mètres cubes construit par M. Lachambre, l'autre de 3 000 mètres construit par MM. Yon et Louis Godard.



XI

Les Aérostats militaires



Le service de la poste aérienne, pendant le siège de Paris en 1870-1871, a si bien fonctionné que les ballons se sont en quelque sorte imposés à l'administration militaire. Tous nos corps d'armée disposent aujourd'hui d'une équipe d'aérostiers munis du matériel nécessaire pour exécuter à tout moment des ascensions captives ou libres, et nos vaillants soldats du Tonkin ont pu voir planer dans l'atmosphère un ballon d'observation, comme jadis leurs ancêtres de Fleurus.

Pendant la guerre franco-prussienne, le gouvernement de la Défense nationale, à Tours, avait organisé plusieurs équipes de bal-

lons militaires; c'est celle que nous avions l'honneur de diriger, mon frère et moi, qui a fonctionné le plus régulièrement, pendant la plus grande durée. Notre premier aérostat captif n'était autre que l'un des ballons sortis de Paris assiégé, le *Jean-Bart,* cubant 2 000 mètres. C'est avec cet aérostat que nous avions essayé en vain, à deux reprises différentes, de rentrer dans Paris par voie aérienne, en choisissant des courants favorables. Le *Jean-Bart*, transformé en ballon captif, commença à fonctionner le 29 novembre 1870, aux avant-postes de l'armée de la Loire, commandée alors par le général d'Aurelles de Paladine. Nous avions sous nos ordres une équipe de quelques marins et une centaine de mobiles. L'aérostat gonflé à Orléans a pu être transporté à l'aide de cordes jusqu'au poste qu'il était appelé à occuper. Plusieurs ascensions préparatoires, exécutées par des officiers d'état-major et par nous, témoignaient de l'utilité que pouvaient offrir les ballons captifs. Mais la déroute de l'armée de la Loire, commencée le 4 décembre, empêcha qu'on pût recourir d'une façon efficace à ce mode d'observation. Tandis que notre ballon toujours gonflé restait prêt à fonctionner, nous reçûmes l'ordre, à la dernière heure, de le dégonfler et de nous replier à Tours avec nos hommes et notre matériel.

Un peu plus tard, on nous confia un aérostat en soie, tout neuf, construit à Tours par Duruof, et on nous envoya au Mans sous les ordres du général Chanzy, qui appréciait beaucoup les aérostats captifs. Notre ballon resta gonflé pendant huit jours sur les bords de la Sarthe; le général Chanzy assista lui-même à nos expériences d'ascensions, et il nous a souvent dit qu'il comptait sur nos services quand les ennemis attaqueraient le Mans. Nous devions, hélas! assister encore à de nouvelles défaites survenues tout à coup après un combat victorieux et une résistance héroïque. Le général Chanzy ne connaissait ni la défaillance, ni le découragement. Il était de ces hommes auxquels les revers inspirent de nouvelles forces; jusqu'à la dernière heure, il voulut combattre. A peine étions-nous à Laval, que son chef d'état-major nous donna l'ordre de gonfler notre ballon et de le conduire encore aux avant-postes. L'ordre fut exécuté de suite; quelques



Loustaunau pinx

AÉROSTAT CAPTIF MILITAIRE
Armée Française en 1889

H LAUNETTE & Cie EDITEURS
Imp Ch Chardon

ascensions d'essai eurent lieu, quand on apprit la nouvelle de l'armistice.

Le général Chanzy, nous le répétons, avait la conviction que les observations faites dans la nacelle d'un ballon captif pouvaient à certains moments être d'une utilité capitale, quand il s'agissait de bien connaître les mouvements de l'ennemi. Lorsque, après la guerre, il voulut bien accepter la dédicace de mon livre *En ballon! pendant le siège de Paris,* il m'écrivit une lettre touchante que je conserve comme un pieux souvenir : « J'espère qu'un jour, disait à la fin de sa lettre l'ex-commandant en chef de l'armée de la Loire, les ballons captifs rendront de réels services qu'il n'a pas dépendu de vous, mais des circonstances seules, de leur faire donner dans la dernière campagne. »

Les vœux du général Chanzy se trouvent exaucés aujourd'hui. Grâce à l'établissement aéronautique de Chalais-Meudon, créé en 1877 par le colonel Laussedat, après bien des résistances administratives, et dont la direction fut ultérieurement confiée au commandant Renard, tous nos corps d'armée sont pourvus d'un matériel complet d'aérostat captif avec treuil à vapeur pour le faire monter et descendre. Une première équipe d'aérostiers militaires a eu déjà l'occasion de donner au Tonkin les preuves de son savoir-faire.

Voici ce qu'écrivait à ce sujet un officier de notre armée au moment du départ d'Hanoï pour Bac-Ninh :

« Un moment les curieux du quai lèvent les yeux en l'air, les bateliers qui passent le fleuve s'interrompent de pagayer, les soldats qui ont déjà atteint l'autre rive retournent la tête pour contempler le spectacle, nouveau pour les Français autant que pour les Annamites, de ballons suivant une armée, tout gonflés. Deux aérostats ont été amenés d'Europe et remplis de gaz depuis quelques jours; le premier, retenu par deux cents mètres de cordes, servira à explorer le pays devant soi quand on sera en présence de l'ennemi; le second contient le gaz destiné à suppléer aux déperditions du premier. Le lest placé dans la nacelle est calculé de façon à leur ôter toute force ascensionnelle. Quelques soldats suffisent à les tirer sur la route. »

16

Un peu plus tard le même correspondant donnait les détails suivants sur le ballon captif de notre armée :

« La brigade déborde le Truong-Son sur sa droite, et prend son ordre de combat. On amène le ballon, le capitaine Cuvelier monte dans la nacelle et crie de là-haut la description du terrain et les dispositions de l'ennemi. Mais l'ennemi fuira plus vite que nous ne pourrons le suivre dans ses mouvements. »

Les ballons militaires de l'armée sont absolument sphériques et de petit volume ; ils sont gonflés au moyen d'hydrogène pur, préparé dans un appareil portatif, par la décomposition de l'eau sous l'action du fer et de l'acide sulfurique.

Les ballons captifs de l'armée française constituent aujourd'hui une organisation très bien étudiée qui fonctionne avec une parfaite régularité. Elle est complétée sur notre territoire par des services non moins remarquables de télégraphie optique et de pigeons voyageurs.

Nous avons déjà dit que tous nos corps d'armée étaient pourvus d'un matériel complet d'aérostation, pour exécuter des ascensions captives ou libres. A notre époque, il n'est guère possible qu'un progès réalisé dans un pays ne soit pas immédiatement appliqué par les autres nations intéressées ; il est remarquable que toutes les armées de terre et de mer disposent à peu près aujourd'hui des mêmes engins, canons à longues portées, torpilles portatives ou automatiques : les torpilles Whitehead, notamment, sont faites de la même manière pour toutes les marines du monde, qui en font la commande chez le même constructeur.

Les nations militaires de l'Europe ont voulu avoir leur matériel aéronautique, et après des essais plus ou mieux heureux, quelques-unes d'entre elles ont dû s'adresser à la France, c'est-à-dire à la véritable patrie des ballons, pour construire leurs appareils. Un de nos plus habiles ingénieurs aéronautes, M. Gabriel Yon, l'ancien compagnon de Henri Giffard dans son expérience d'aérostat à vapeur de 1855, le constructeur de l'aérostat à hélice de Dupuy de Lôme et d'un grand nombre de ballons-poste pendant le siège de Paris, a étudié et réalisé un système d'aérostat captif

transportable, dont il a reçu successivement des commandes importantes de la part du gouvernement italien et du gouvernement russe. Ce matériel est analogue à celui qui se construisit sous la direction du commandant Renard dans les ateliers de Chalais-Meudon.

C'est le gouvernement italien qui en a eu la primeur. Un premier ballon captif, formé de l'aérostat proprement dit, de son appareil à gaz hydrogène et du treuil mécanique, pour les ascensions et les descentes, a été expérimenté, à Rome, par M. Gabriel Yon et les officiers de l'armée italienne. Le ministre de la guerre d'Italie assistait à ces expériences, qui ont lieu en juillet 1886. Le succès en a été complet, et en présence des résultats obtenus, le gouvernement russe a fait à M. Gabriel Yon la commande de deux parcs aéronautiques. L'un de ces parcs a été essayé peu de temps après à l'ancienne usine Flaud (Société lyonnaise de construction mécanique et d'éclairage électrique) dans le voisinage du Champ-de-Mars ; nous avons assisté à ces essais et nous allons décrire ces nouveaux et intéressants appareils aérostatiques. — Nous étudierons successivement les trois organes distincts et indépendants qui les composent : 1° l'aérostat; 2° l'appareil à gaz pour le gonflement; 3° le treuil mécanique pour la manœuvre du câble d'ascension.

L'aérostat est en soie de Chine; il cube 550 mètres; le filet qui l'enveloppe est confectionné avec du chanvre de Naples. Le tissu du ballon est rendu imperméable par le vernis aérostatique ordinaire, à base d'huile de lin cuite. Le filet lui-même et les cordes de suspension sont soumis à une préparation à base de cachou, qui les préserve de l'action de l'humidité. Les soupapes supérieures et inférieures sont construites en bois et métal accouplés et leur étanchéité est parfaite, le joint étant formé sous traction de ressort, par la pression d'un couteau métallique sur une bande de caoutchouc élastique.

La suspension de la nacelle à l'aérostat est réalisée d'une façon très heureuse. Sa jonction au filet a lieu par un point central dit *à la cardan*, qui permet au ballon de prendre toutes les inclinaisons possibles sans que la nacelle cesse de garder la position

verticale; cette condition est indispensable au succès des observations. La nacelle se balance librement entre un double trapèze de suspension fort bien combiné. Un dynamomètre, reliant le câble d'ascension à l'ensemble du système, permet de mesurer la force ascensionnelle au moment du départ, et d'avoir à chaque moment de l'ascension la traction que produit l'aérostat sur le câble.

Le câble a 500 mètres de longueur; un fil de cuivre isolé est enroulé dans ses spires; ce fil conducteur permet aux officiers à terre d'être en communication téléphonique permanente avec les observateurs dans la nacelle.

Les organes d'arrêt tels que corde-frein et ancre, qui doivent être employés en cas d'ascension libre, ont été construits dans les meilleures conditions de solidité et d'efficacité.

L'aérostat captif que nous venons de décrire est gonflé au moyen d'un générateur à gaz hydrogène pur, à fonctionnement continu. L'appareil, où l'on utilise la décomposition de l'eau par le fer et l'acide sulfurique, est monté sur un chariot à quatre roues que deux chevaux peuvent traîner facilement. Il se compose d'un bouilleur en tôle garni de plomb pour résister à l'acide; ce bouilleur ou générateur est surmonté d'un gueulard pour recevoir la tournure de fer; le tout est hermétiquement clos au moyen d'une fermeture hydraulique à boulons.

L'eau et l'acide sulfurique nécessaires à la réaction sont distribués automatiquement dans les proportions convenables, par des corps de pompe actionnés au moyen d'un petit moteur à vapeur spécial. La vapeur d'eau est amenée par un gros tube de caoutchouc qui rejoint la chaudière de la machine motrice dont nous allons parler un peu plus loin. A sa sortie du générateur, le gaz passe dans le laveur où il barbote dans une eau sans cesse renouvelée par une pompe spéciale montée sur la bielle du moteur; puis, de là, il traverse les deux sécheurs ou épurateurs contenant de la soude caustique et du chlorure de calcium dont nous avons recommandé l'emploi, à la suite de nos expériences de navigation aérienne de 1883 et de 1884.

Le résidu de la réaction, formé d'une dissolution de sulfate de

fer, s'écoule constamment au dehors du générateur par un tuyau adapté à un siphon de déversement.

Le poids de l'appareil à gaz monté sur son chariot est de 2 800 kilogrammes; la production du gaz hydrogène est de 250 à 300 mètres cubes par heure de marche effective.

Le treuil à vapeur pour la manœuvre des ascensions est également monté sur un chariot à quatre roues. Il comprend une chaudière verticale, avec tube système Field. Cette chaudière fournit la vapeur à une machine motrice à deux cylindres, qui actionne un arbre dont les manivelles sont conjuguées à angle droit. Sur cet arbre est le système d'engrenages qui actionne les poulies de touages ou de traction; le câble, en se déroulant de la bobine placée sous le siège du conducteur du chariot, circule dans ce mécanisme, et se trouve enfin relié à l'aérostat par l'intermédiaire d'une poulie à mouvement universel installée à la partie supérieure du chariot. Cette poulie obéit à toutes les inclinaisons du câble, comme cela avait lieu dans le système d'aérostats captifs d'Henri Giffard. La partie mécanique est complétée par un frein à air, modérateur de la vitesse d'ascension du ballon, et par un frein de sûreté pour l'arrêt.

L'ensemble du matériel mécanique complet pèse 2 500 kilogrammes, et la puissance effective pouvant être développée par la machine motrice est de 5 chevaux sur l'indicateur des pistons. La construction mécanique que nous venons de décrire a été étudiée avec beaucoup de soins par M. Corot, ingénieur qui en a surveillé l'exécution dans les ateliers de la *Société lyonnaise* de l'avenue Suffren.

En outre des deux chariots formant le générateur d'hydrogène et le treuil mécanique, le parc aéronautique comprend un troisième chariot porteur, dans lequel on place le ballon plié avec sa nacelle et ses accessoires. Ce chariot avec le matériel qu'il contient pèse 2 200 kilogrammes. Un parc aéronautique complet atteint par conséquent le poids total de 7 500 kilogrammes qu'il s'agit de transporter sur trois chariots spéciaux. Les approvisionnements nécessaires au gonflement du ballon et au fonctionnement de la machine, c'est-à-dire le fer, l'acide sulfurique et le charbon,

peuvent être chargés sur les fourgons ordinaires d'une armée en campagne.

Les expériences d'un matériel commandé par la Russie ont été préalablement exécutées en septembre 1887, elles ont parfaitement réussi ; elles se sont terminées par une ascension libre faite par M. Gabriel Yon et son élève Louis Godard fils, accompagnés de M. le général Boreskoff, du génie impérial russe. Le grand-duc Vladimir, mis au courant de ces expériences, s'est vivement intéressé aux choses de l'aéronautique, et grâce à sa recommandation, le gouvernement du tsar confia à M. Gabriel Yon la construction d'un aérostat dirigeable à vapeur, destiné à servir à l'étude de torpilleurs aériens. Mais cette construction n'a donné lieu à aucune expérience décisive.

Un autre aéronaute français dont nous avons déjà prononcé le nom, M. H. Lachambre, a aussi construit des ballons militaires, notamment pour la Belgique et le Portugal.

De toutes parts, on comprend aujourd'hui l'importance des aérostats, si longtemps délaissés. Leur utilité au point de vue militaire a été si bien démontrée par le service de la poste aérienne pendant le siège de Paris, que toutes les nations veulent avoir leurs équipes d'aérostation. L'Angleterre et l'Allemagne ont organisé, après la France, des services d'aérostats captifs militaires ; la Belgique et la Hollande suivent leur exemple, et les autres pays ne tarderont pas à marcher dans la même voie.

Pendant la campagne d'Abyssinie, le gouvernement italien a envoyé dans ce pays une équipe d'aérostiers militaires, qui avaient à sa disposition un petit aérostat de soie, gonflé au moyen de tubes d'acier contenant de l'hydrogène comprimé. Ce procédé a été adopté par l'usine aéronautique anglaise de Woolwich. Il consiste, comme nous venons de le dire, dans le transport du gaz hydrogène comprimé dans des bouteilles d'acier suivant un dispositif imaginé par M. Nordenfelt. Chaque bouteille a $2^m,40$ de longueur, $0^m,130$ de diamètre et $0^m,003$ d'épaisseur. Une bouteille, ayant environ 32 décimètres cubes de capacité, contient 4 mètres cubes de gaz comprimé à 120 atmosphères de pression. La bouteille a été essayée à 230 atmosphères ;

elle pèse 30 kilogrammes. S'il s'agit de gonfler un petit aérostat de 400 mètres cubes, il suffit donc de transporter 100 bouteilles de 30 kilogrammes, qu'il n'y a plus qu'à ouvrir pour opérer le gonflement. Cette charge totale de 3 000 kilogrammes est inférieure à celle des matériaux que nécessiterait la préparation du gaz faite sur place. Ce procédé évite en outre les embarras d'une fabrication opérée en campagne et nécessitant un grand volume d'eau, qu'on ne trouve pas toujours dans les pays chauds.

Les pays d'Europe ne sont pas les seuls à recourir aux ballons captifs militaires, et le gouvernement chinois a commandé à Paris plusieurs équipes d'aérostats captifs qui ont été expérimentés avec grand succès dans le Céleste-Empire sous la direction d'un aéronaute français M. Pilas Panis.

Les ballons captifs d'observation peuvent, dans certains cas, assurer la victoire, en renseignant le général en chef sur l'importance des corps d'attaque et sur les manœuvres qu'ils exécutent. C'était, comme nous l'avons dit précédemment, l'opinion du général Chanzy, opinion aujourd'hui partagée par la plupart des officiers supérieurs.

Que de services auraient pu rendre à la France de tels aérostats aux débuts de la guerre de 1870, alors que l'ennemi dissimulait si habilement ses mouvements! A quelques centaines de mètres d'altitude, quand le temps est clair, l'observateur aérien est à même de surveiller un panorama immense, et de tout voir, au delà des collines, des forêts et des bois.

Nous aurons eu la consolation de faire tout ce qui pouvait dépendre de nous pour appeler l'attention sur les aérostats; voici notamment ce que nous écrivions à la fin de l'année 1869, dans un livre publié à cette époque :

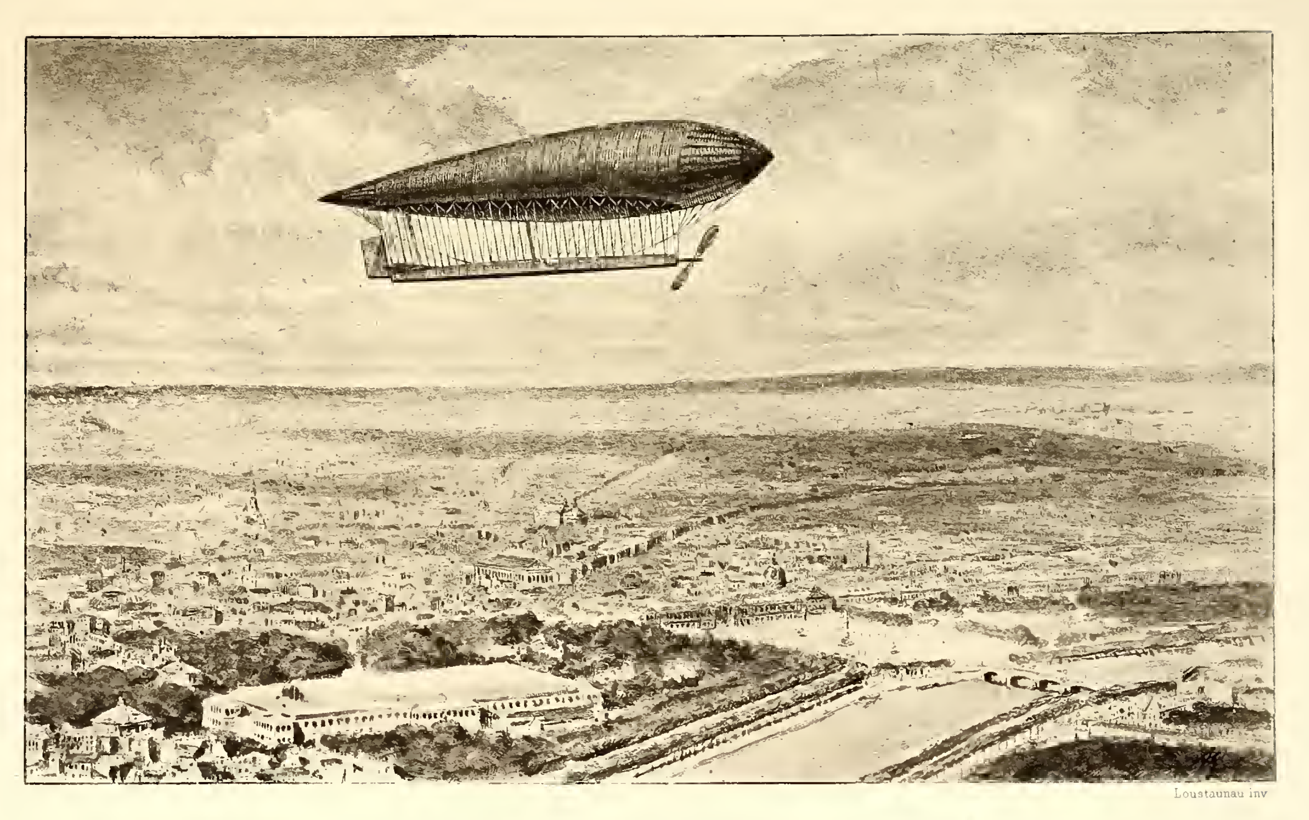
« L'ancienne école aérostatique de Meudon, supprimée dans un moment de mauvaise humeur, ne devrait-elle pas être reconstituée? Attendra-t-on qu'une guerre éclate pour former des aéronautes et pour improviser des ballons? Ce serait une imprudence des plus grandes, car dans notre siècle les guerres vont vite, et le sort d'un empire pourrait bien avoir été décidé pendant qu'on ajusterait ensemble les fuseaux d'un ballon. »

Mais qu'est-ce qu'une voix isolée, au milieu de la foule? Nous ne pensions pas cependant dire si vrai. Car un an après que ces lignes étaient écrites, l'Empire tombait à Sedan, avant même que l'on eût pu croire qu'il allait falloir tailler les fuseaux des premiers ballons du siège de Paris.

Pareille insouciance n'a plus lieu de nos jours, et la magnifique usine aéronautique de Chalais-Meudon pourvoit aux besoins de notre armée, au point de vue des ballons captifs; non seulement cette usine fournit un matériel bien construit, mais elle exerce à la pratique de l'aérostation nos officiers du génie, dont quelques-uns sont devenus des aéronautes expérimentés.

L'empressement que le public a mis à visiter, lors de l'Exposition Universelle de 1889, les objets relatifs aux ballons militaires, témoigne de l'importance que l'on attache aujourd'hui à cette nouvelle branche de la science expliquée.





Loustaunau inv.

ASCENSION DU BALLON DIRIGEABLE "LA FRANCE"
le 22 Sept^{bre} 1885

H LAUNETTE [illegible]
Imp. [illegible] Ch[illegible]



XII

Les ballons dirigeables



Nous avons vu dans notre précédent volume que les tentatives pour la direction ont été nombreuses dans les premières années de la découverte des aérostats; malgré les études des plus grands esprits, malgré les idées ingénieuses des savants de la valeur des Guyton de Morveau, des Meusnier et des Lalande, qui s'occupèrent du grand problème, aucune d'elles ne réussit; aucune d'elles, ajoutons-le, ne pouvait réussir, en raison de l'insuffisance absolue du moteur humain employé, et de l'imperfection presque naïve des organes de propulsion dont on faisait usage.

On compte par centaines les projets de ballons à voile; mais il n'y a pas de vent en ballon, l'aérostat se déplace avec la masse d'air au sein de laquelle il est immergé, et quand il plane hori-

zontalement, la flamme d'une bougie n'y oscillerait pas, de même qu'une voile ne s'y trouverait jamais gonflée. Un système de ballon à voile a déjà été préconisé à la date de 1783. Ce projet est dû à un certain Thomas Martyn.

On ne saurait croire jusqu'où peut aller l'imagination des prétendus inventeurs de navigation aérienne. Quand, mon frère et moi, pendant la guerre de 1870, nous voulions essayer de revenir dans Paris assiégé, à l'aide d'un aérostat qui aurait profité d'un vent favorable, nous vîmes un inventeur qui nous proposa de faire entrer à Paris 100 000 bêtes à cornes au moyen de 100 000 montgolfières qui devaient être attachées les unes à la suite des autres. Cet inventeur ne réfléchissait pas que chaque montgolfière devait avoir environ 20 mètres de diamètre pour être capable d'enlever un bœuf, que par conséquent son chapelet de globes aériens n'aurait pas eu moins de 2 000 kilomètres de longueur. Lorsque la première montgolfière eût jeté l'ancre à Paris, les montgolfières de l'autre bout du chapelet auraient pu se trouver au delà de Berlin.

Un inventeur, sachant qu'il n'y a pas de vent en ballon et qu'une voile qu'on y attacherait resterait flasque, a eu l'audace de proposer sérieusement de gonfler cette voile avec une soufflerie qu'il ferait agir dans la nacelle! Un autre inventeur a eu l'idée de construire un ballon aimanté qui, dit-il, « serait toujours attiré vers le pôle nord »; un autre enfin a publié une brochure où il propose de construire un ballon cylindrique en aluminium de 100 000 mètres cubes, dans lequel on enfermerait 5 000 voyageurs. Les voyageurs travailleraient tous, et au moyen de pédales, ils feraient tourner le ballon sur son axe; le ballon muni extérieurement d'une surface spiroïde avancerait dans l'atmosphère à la façon d'une vis qui pénètre dans du bois!

Nous n'insisterons pas davantage sur ces propositions singulières.

Au point où nous en sommes arrivé de notre histoire, il est utile, pour bien fixer les appréciations de nos lecteurs, de classer les différents systèmes que l'on peut choisir comme types; nous les diviserons ainsi :

Période ancienne. — 1° *Aérostats à rames, à palettes ou à godilles, mus à bras d'hommes;*

2° *Appareils de vol mécanique*, parachutes, ailes artificielles, appareils volants actionnés à bras d'hommes;

3° *Aérostats munis de plans inclinés*, que l'on pourrait appeler *Ballons aéroplanes* et dans lesquels on utilise la résistance de l'air pendant l'ascension ou la descente;

4° *Ballons à voiles et systèmes divers.*

L'expérience a montré qu'il n'y avait rien à attendre du premier système d'appareil, à cause de l'imperfection du propulseur et de l'insuffisance du moteur humain; nous rangerons aussi dans cette classe les nombreux projets basés sur les systèmes d'aspiration ou de refoulement d'air par des souffleries, mus à bras.

La deuxième classe d'appareils doit être complètement bannie. S'il s'agit du parachute employé seul, on n'a pas la direction; quant aux ailes artificielles, la force humaine est tout à fait insuffisante pour les actionner utilement.

Les aérostats munis de plans inclinés, de la troisième classe, ne sauraient aucunement réussir; quand bien même ils pourraient pratiquement monter et descendre dans une direction ou dans l'autre, ils n'en seraient pas moins entraînés avec la masse d'air en mouvement dans laquelle ils sont immergés.

Quant à la quatrième série d'appareils, il nous a suffi de la mentionner et de la juger, en rappelant qu'elle comprend le ballon aimanté et le fameux ballon à vis.

Après les appareils précédents que nous nous trouvons conduits à éliminer à la suite des autres, auxquels allons-nous pouvoir nous adresser? Si notre classification était complète, il faudrait abandonner, comme insoluble, le problème que nous étudions. Mais il existe encore trois autres systèmes que nous grouperons ainsi :

Période moderne. — 5° *Utilisation des courants aériens ou direction naturelle;*

6° *Aérostats allongés munis de propulseurs mécaniques;*

7° *Appareils dits plus lourds que l'air*, comprenant les héli-

coptères, ailes artificielles, aéroplanes, actionnés par des moteurs mécaniques légers.

La direction naturelle par les courants aériens a plusieurs fois été obtenue par les voyageurs aériens.

Ce système, tout à fait séduisant par la simplicité des manœuvres qu'il nécessite, offre un grand inconvénient; c'est qu'il dépend des conditions atmosphériques auxquelles on ne saurait commander à son gré. Or les courants superposés ne soufflent pas toujours dans la direction voulue; ils constituent un état accidentel de l'atmosphère.

Voyons donc ce que l'on peut attendre des aérostats munis de propulseurs mécaniques. — Nous ne saurions mieux faire comprendre l'état du problème qu'en reproduisant le passage d'une savante notice due à l'un de nos physiciens les plus distingués, M. Jamin.

« Si on veut diriger un ballon, dit M. Jamin, il faut une force ; il faut le munir d'un moteur capable de l'entraîner, d'un propulseur qui puisse au besoin lui faire remonter les courants d'airs. Quand on veut faire marcher une voiture, on y attèle un cheval, un wagon exige une locomotive, un bateau, des rameurs travaillant : l'oiseau n'a pas seulement des ailes, il produit la force musculaire qui les anime; de même, le ballon doit être remorqué par une machine faisant du travail. Que cette machine soit un moteur animé, électrique, à vapeur, à gaz, peu nous importe en théorie, mais, quelle qu'elle soit, il en faut une. Telle est l'indiscutable nécessité que nous devons subir pour diriger un ballon.

« Ce n'est pas tout d'avoir un moteur, nous devons encore chercher comment nous l'emploierons. C'est ici que se place la terrible question du point d'appui, de l'action et de la réaction. Prenons des exemples : on tire un coup de canon : la poudre enflammée produit un gaz qui se détend, c'est la force ; il chasse le boulet, c'est l'action; mais la pièce recule, c'est la réaction. Seulement la pièce prend moins de vitesse que le boulet, parce qu'elle est plus lourde. Un animal détend ses muscles pour sauter, soyez sûr que la terre recule, mais elle est si incomparablement grosse que son recul est insensible. On exprime autrement

ce phénomène en disant que le boulet prend son point d'appui sur la pièce, et l'animal qui saute, sur la terre. L'eau fait le même office : dans un bateau à roues, les palettes chassent l'eau en arrière, mais le navire avance, et s'il est à hélice, vous voyez un courant d'eau vivement lancé qui recule. Enfin, l'air obéit à la même loi et fait la même fonction : il sert d'appui; et pour conclure : si nous fixons à la nacelle une hélice dont l'axe soit horizontal et que nous la fassions mouvoir, elle avancera grâce à la pression qu'elle exerce sur l'air postérieur; elle entraînera nacelle et ballon, et tout le système deviendra un navire véritable avec cette seule différence, qu'il sera dans un autre fluide, dans l'air, au lieu de travailler dans l'eau. Pour compléter la ressemblance, il conviendra de lui donner une forme allongée et de le munir d'un gouvernail, placé à l'arrière, formé d'une toile lisse et tendue, qu'on pourra tourner vers la droite ou la gauche, remplissant les mêmes fonctions et obéissant aux mêmes principes que le gouvernail des vaisseaux.

« Cette construction réalisée, le ballon pourra être dirigé comme on le voudra dans une atmosphère en repos; mais dans un courant d'air il faut y ajouter une dernière et essentielle condition. Quand l'air est complètement immobile, l'aérostat n'a dans toutes les directions qu'une seule et même vitesse, celle que lui donne son moteur et qu'on peut appeler sa *vitesse propre*. Quand l'atmosphère est en mouvement, il en a deux : la sienne et celle du courant d'air qui s'y superpose. Si toutes deux sont parallèles et de même sens, elles s'ajoutent; mais si on met le cap à l'opposé du vent, elles se retranchent, et il peut arriver les trois cas suivants : 1° la vitesse propre est supérieure à celle du courant : alors le ballon peut marcher contre le vent, qu'il dépasse; 2° toutes deux sont égales : dans ce cas, elles se détruisent et on reste en place ; 3° le vent est supérieur à la marche du moteur, et on recule. La première condition seule permet d'avancer contre le vent; et comme ce vent n'est pas chose constante, qu'il est, suivant les cas, nul, modéré ou violent, le ballon sera dirigeable à certains jours, ne le sera pas dans d'autres; dirigeable si le vent est moindre que la vitesse propre, indirigeable en tout

sens, s'il est plus fort, d'autant plus souvent dirigeable que le moteur sera plus puissant, la vitesse propre plus grande. La question est du ressort de la mécanique : faire un moteur léger et fort. En résumé, la solution du problème exige quatre conditions : 1° un moteur; 2° une hélice; 3° un gouvernail; 4° un vent inférieur à la vitesse propre. »

Après les tentatives dues à Henri Giffard en 1850 et en 1852, et qui ont été faites dans ce sens, arrivons à présent à la remarquable expérience exécutée par Dupuy de Lôme, le 2 février 1872.

Le ballon de Dupuy de Lôme avait 36 mètres de longueur et 15 mètres environ de diamètre à l'équateur. Il cubait 3 500 mètres et fut gonflé par l'hydrogène pur. L'hélice de propulsion avait 6 mètres de diamètre, elle était actionnée par sept hommes de manœuvre dans la nacelle. Le moteur était assurément insuffisant, mais Dupuy de Lôme, sous l'influence de son hélice, n'en obtint pas moins une déviation appréciable de la ligne du vent.

Ces faits expérimentaux, cette déviation de la ligne du vent sous l'action du propulseur, répondent victorieusement aux objections faites par les savants, de moins en moins nombreux, il faut le reconnaître, qui nient la possibilité de faire progresser un aérostat contre un courant aérien. On a dit que le ballon dans l'air n'avait pas de point d'appui, mais cela est absolument inexact; l'aérostat immergé dans l'air peut être comparé à un bateau sous-marin entièrement immergé dans l'eau ; il n'y a qu'une différence de la densité des milieux, l'hélice de l'aérostat allongé trouve son point d'appui dans l'air, exactement comme celle du bateau sous-marin le trouve dans l'eau.

On a dit aussi que le ballon, muni d'un propulseur et animé d'un mouvement rapide, ne serait pas assez solide pour résister au frottement de l'air. On oublie que la surface des aérostats de grand volume peut être très épaisse, très consistante et offrir autant de solidité que l'enveloppe de nos gazomètres. L'aérostat dirigeable, d'ailleurs, doit être toujours gonflé afin que son étoffe soit sans cesse tendue et qu'il ne s'y forme point de rides

ou de cavités où l'air aurait prise. Mais il est facile de munir l'aérostat d'un ballonnet compensateur intérieur rempli d'air, qui assure la permanence de sa forme. On peut encore, quand le ballon se dégonfle en partie, relever la partie de son étoffe par des sangles élastiques qui assureraient la rigidité de sa surface. Dans ces conditions, pour que le ballon soit réellement dirigeable, il suffit qu'il se meuve dans un courant d'une vitesse inférieure à celle dont il est lui-même animé.

On se trouve conduit avec un aérostat d'un volume déterminé à chercher à lui donner une vitesse aussi grande que possible, et cela ne peut être obtenu en raison de la résistance de l'air, qu'avec une machine puissante. Mais comme le poids à enlever dépend d'une force ascensionnelle limitée et relativement restreinte, on doit s'efforcer d'obtenir le maximum d'effort sous un minimum de poids ; il s'agit donc d'employer des moteurs légers.

Jusqu'ici, on ne pouvait guère s'adresser qu'aux moteurs à vapeur, mais ces moteurs offrent, au point de vue de la navigation aérienne, plusieurs inconvénients très sérieux.

La machine à vapeur nécessite l'emploi d'une chaudière qui exige elle-même un foyer, c'est-à-dire du feu. On a dit avec raison que, placer une machine à vapeur sous un ballon gonflé d'hydrogène, c'était mettre le feu sous un baril de poudre. Il y a là, en effet, un danger permanent d'incendie, un péril sans cesse menaçant, auquel l'esprit des aéronautes et des voyageurs ne saurait se soustraire et qui pourrait se traduire souvent par d'épouvantables catastrophes auprès desquelles les drames de la mer ne sont rien.

La machine à vapeur offre un autre inconvénient non moins important. Elle ne fonctionne pas sous un poids constant; il faut, pour la faire travailler, brûler un combustible solide ou liquide qui se convertit en produits gazeux; il faut en outre évaporer de la vapeur d'eau. Éléments de la combustion et vapeur d'eau se perdent dans l'air et diminuent constamment le poids de l'aérostat. Une machine à vapeur de petite force consomme pour le moins 15 à 18 kilogrammes de vapeur d'eau par

heure, et 4 à 5 kilogrammes de charbon dans le même espace de temps. Quand un ballon est équilibré dans l'air, il suffit d'une perte de poids très minime pour le faire monter; le moteur à vapeur, en fonctionnant, délesterait donc constamment l'aérostat et tendrait à le faire monter sans cesse. Pour arrêter le mouvement d'ascension, on pourrait, il est vrai, perdre du gaz, mais on diminuerait alors constamment la force ascensionnelle et l'on réduirait singulièrement la durée du voyage. Danger d'incendie, perte de poids, tels sont les inconvénients de la machine à vapeur au point de vue de la navigation aérienne. Ce sont ces inconvénients qui ont assurément empêché Dupuy de Lôme d'employer un moteur à vapeur dans son expérience de 1872, et qui l'ont décidé à recourir au moteur animé.

Henri Giffard, dans son grand projet, évitait quelques-uns de ces inconvénients de la machine à vapeur, par divers procédés des plus remarquables et des plus ingénieux. Il se promettait de munir la machine à vapeur d'un condensateur à grande surface, et de liquéfier la vapeur d'eau dégagée de la chaudière, afin de la recueillir à nouveau et d'utiliser presque indéfiniment le même liquide. Il voulait enfin chauffer la chaudière avec le gaz hydrogène pur du ballon lui-même, dont une partie, on le sait, se perd pendant l'ascension, par le fait de l'augmentation de volume déterminée par la diminution de pression avec l'altitude. Employant l'hydrogène pur comme combustible, Giffard formait par la combustion, de la vapeur d'eau qu'il pouvait encore condenser et recueillir à l'état liquide. Ces conceptions étaient remarquables et, mises à exécution par l'inventeur de l'injecteur, je suis persuadé qu'elles eussent conduit à de grands résultats. Mais leur exécution nécessite un ballon de grand volume, une très grande complication du matériel, une dépense énorme, et il est peu d'hommes qui se sentiraient de taille à y réussir comme Henri Giffard eût pu le faire.

A côté des moteurs à vapeur, en est-il d'autres qui puissent être commodément utilisés dans la nacelle d'un aérostat? Les moteurs à gaz? Ils sont lourds et ils ne fonctionnent bien que montés sur des piliers massifs qui résistent à leurs brusques



AFFICHE TONKINOISE REPRÉSENTANT LES BALLONS CAPTIFS DE L'ARMÉE FRANÇAISE EN 1884.

mouvements d'oscillation. Les moteurs à air comprimé? Ils nécessitent des réservoirs très résistants, et par conséquent ils sont très lourds ; quant aux moteurs à acide carbonique liquide et autres, on en entend parler parfois, mais où les voit-on fonctionner? Existent-ils réellement en tant qu'appareils ayant fait leurs preuves et pouvant pratiquement être utilisés ?

Le moteur de l'aérostat dirigeable, son moteur par excellence, nous a été donné dans ces dernières années par cette nouvelle branche de la physique dont les progrès prodigieux nous étonnent sans cesse : il nous est fourni par l'électricité, sous forme de machine dynamo-électrique.

Les premières études que j'ai faites à ce sujet remontent au commencement de l'année 1881, époque à laquelle, pour m'assurer la priorité de mon idée, j'ai pris un brevet sous le titre : *Application de l'électricité à la navigation aérienne*. J'expose, dans ce brevet, que j'ai le projet de reprendre les expériences de direction aérienne de mon illustre maître Henri Giffard, mais que je veux le faire à l'aide de certaines dispositions nouvelles et au moyen d'un moteur dynamo-électrique.

Dans une note présentée à l'Académie des sciences, au sujet d'expériences préliminaires exécutées en petit, j'exposais en même temps les avantages incomparables offerts par les moteurs dynamo-électriques au point de vue de la navigation aérienne. Ces avantages sont les suivants : le moteur électrique fonctionne sans aucun foyer, et supprime ainsi le danger du feu sous une masse d'hydrogène ; il offre un poids constant, et n'abandonne plus à l'air des produits de combustion qui délestent sans cesse l'aérostat et tendent à le faire monter dans l'atmosphère. Il se met en marche avec une facilité inconnue jusque-là, par le simple contact d'un commutateur.

J'ai fait construire d'abord un petit aérostat de $3^{m},50$ de longueur ayant $1^{m},30$ de diamètre au milieu. Cet aérostat avait un volume de 2 mètres cubes et 200 grammes. Gonflé d'hydrogène pur, il avait un excédent de force ascensionnelle de 2 kilogrammes.

La nacelle de ce petit ballon était munie d'un minuscule moteur dynamo-électrique construit par M. Trouvé et pesant

200 grammes. L'arbre de cette petite machine était muni, par l'intermédiaire d'une transmission, d'une hélice à deux branches très légère, de $0^{m},40$ de diamètre. Le générateur d'électricité était formé par une ou deux petites piles secondaires ou accumulateurs, que mon savant ami M. Gaston Planté avait bien voulu préparer à mon intention. Le moteur et les piles avaient un poids inférieur à la force ascensionnelle du ballon et pouvaient être enlevés par celui-ci quand il était gonflé d'hydrogène. Avec deux accumulateurs en tension, la machine fonctionnait pendant 10 minutes environ, et le ballon avait dans un air calme une vitesse propre qui dépassait 2 mètres à la seconde.

Ces essais faits en petit étaient encourageants. Ils me décidèrent à entreprendre des expériences en grand dans un ballon monté, essayé à l'air libre et par temps calme.

Mon frère et mon compagnon de voyages aériens, Albert Tissandier, joignit alors ses efforts aux miens, et c'est à frais communs que nous avons résolu de construire un aérostat électrique capable de nous élever dans l'atmosphère et devant être expérimenté par temps calme.

Je me suis attaché à la construction d'une batterie de piles au bichromate de potasse, après avoir constaté par plusieurs expériences que ces piles, bien combinées, pouvaient remplacer avantageusement les accumulateurs dans le cas présent ; je me suis occupé de la confection du moteur dynamo-électrique, qui a été exécuté par la maison Siemens, de Paris, et de la construction d'un appareil à gaz hydrogène à grand débit. Mon frère, de son côté, a mis à profit ses connaissances d'architecte pour étudier et construire l'aérostat allongé proprement dit, avec sa housse de suspension et sa nacelle. Nos essais et nos constructions ont été faits, pour la plupart, dans l'atelier aérostatique que nous avions organisé à Paris-Auteuil.

Après ces détails préliminaires, nous allons décrire l'expérience que nous avons exécutée, mon frère et moi, dans le premier aérostat dirigeable électrique.

L'aérostat électrique a une forme semblable à celle des ballons de M. Giffard et de M. Dupuy de Lôme. Il a 28 mètres de lon-

gueur de pointe en pointe et 9^{m},20 de diamètre au milieu. Il est muni, à sa partie inférieure, d'un cône d'appendice terminé par une soupape automatique ; le tissu est formé de percaline, rendue imperméable par un nouveau vernis d'excellente qualité. Le volume du ballon est de 1 060 mètres cubes.

La housse de suspension est faite à l'aide de rubans cousus à des fuseaux longitudinaux, qui les maintiennent dans la position géométrique qu'ils doivent occuper ; les rubans, ainsi disposés, s'appliquent parfaitement sur l'étoffe gonflée et ne forment aucune saillie, comme le feraient les mailles d'un filet.

La housse de suspension est fixée sur les flancs de l'aérostat, à deux brancards latéraux flexibles, qui en épousent complètement la forme de pointe en pointe, en passant par l'équateur, et empêchent toute déformation du système. Ces brancards sont formés de minces lattes de noyer adaptées à des bambous sciés longitudinalement ; ils sont consolidés par des lanières de soie. A la partie inférieure de la housse, des pattes d'oie se terminent par vingt cordes de suspension, qui s'attachent par groupes de cinq aux quatre angles supérieurs de la nacelle.

La nacelle a la forme d'une cage. Elle a été construite à l'aide de bambous assemblés, consolidés par des cordes et des fils de cuivre recouverts de gutta-percha. La partie inférieure de la nacelle est formée de traverses en bois de noyer qui servent de support à un fond de vannerie d'osier ; les cordes de suspension enveloppent entièrement la nacelle ; elles sont tressées dans la vannerie inférieure et ont été préalablement entourées d'une gaine de caoutchouc qui, en cas d'accident, les préserverait du contact du liquide acide contenu dans la nacelle pour alimenter les piles.

Les cordes de suspension sont reliées horizontalement entre elles par une couronne de cordage située à 2 mètres au-dessus de la nacelle.

Les engins d'arrêt pour la descente, guide-rope et corde d'ancre sont attachés à cette couronne, qui a en outre pour but de répartir également la traction à la descente. Le gouvernail, formé d'une grande surface de soie non vernie, maintenue à sa partie inférieure par un bambou, y est aussi adapté à l'arrière.

Le moteur, dont je vais parler à présent, se compose de trois parties distinctes :

1° D'un propulseur à deux palettes hélicoïdes de 2m,85 de diamètre, construit sur les plans de M. Victor Tatin ;

2° D'une machine dynamo-électrique Siemens, nouveau type réduit à son minimum de poids ;

3° D'une batterie de piles électriques légères au bichromate de potasse.

Le propulseur à deux palettes hélicoïdes est formé d'un moyeu métallique, entièrement creux, dans lequel sont fixées deux longues tiges de bois de sapin, bien sec et de bonne qualité; ces tiges servent de support à des lattes préalablement gauchies suivant épure géométrique; les rebords extérieurs sont en rotin mince; les palettes, recouvertes de soie vernie à la gomme laque, sont maintenues à l'état de fixité à l'aide de tendeurs en fil d'acier. Cette hélice, qui a été confectionnée avec beaucoup de soins, ne pèse que 7 kilogrammes.

On compte dans la machine dynamo, dont les pièces de montage sont en acier fondu, 56 faisceaux sur la bobine et 4 électros dans le circuit. La bobine est très longue par rapport au diamètre. Les balais, maintenus parallèles, sont montés à calage variable. Toutes les pièces accessoires ont été réduites à leur minimum de volume et de poids, et le mécanisme est monté sur un châssis de bois à jour. L'appareil pèse 55 kilogrammes, et peut fournir un travail effectif de 100 kilogrammètres.

La batterie électrique, que l'on peut appeler le générateur de l'aérostat à hélice, est formée de quatre auges d'ébonite à six compartiments, formés de 14 couples zinc et charbon.

Chaque compartiment formant un élément de pile renferme, montés sur des tiges de cuivre plombé, 11 charbons minces (de 0m,150 de hauteur sur 0m,080 de largeur et 0m,003 d'épaisseur) et 10 zincs un peu plus petits placés alternativement les uns à côté des autres. — Les zincs sont tenus, à leur partie supérieure, dans des pinces flexibles qui permettent de les renouveler facilement après chaque expérience; ces zincs ont 0m,0015 d'épaisseur pour faire fonctionner la pile pendant trois heures.

Ils doivent être parfaitement amalgamés. Chaque compartiment est muni, à sa partie inférieure, d'un mince tube d'ébonite qui communique à un conduit latéral, relié par l'intermédiaire d'un tube de caoutchouc à un grand seau d'ébonite très léger, contenant la solution acide de bichromate de potasse. Quand on lève le seau à l'aide d'une cordelette passant dans des moufles, au-dessus du niveau de la batterie, celle-ci se remplit par le principe des vases communicants, le liquide agit sur les zincs, le courant passe; quand on baisse le seau au-dessous, le liquide y rentre par le tube de caoutchouc, la pile se vide et cesse de fonctionner. On voit que, par ce système, les piles communiquent entre elles, mais uniquement par des conduits étroits : la résistance du liquide est assez grande pour que cette communication n'ait aucune influence sur le débit, quoique les éléments soient montés en tension. Dans la nacelle de l'aérostat électrique, il y a quatre batteries semblables, soit 24 éléments montés en tension, alimentés par quatre seaux d'ébonite contenant chacun 30 litres de la dissolution de bichromate de potasse.

La batterie est arrimée dans la nacelle, qui a $1^m,90$ de longueur et $1^m,45$ de largeur, de manière à occuper le moins de place possible. Deux auges d'ébonite, formant 12 éléments, sont placées transversalement à $0^m,35$ du fond de la nacelle, et les deux autres se trouvent fixées à $0^m,15$ au-dessus; ces auges sont placées sur des traverses de bois et consolidées par des fils tendeurs; les réservoirs d'ébonite des deux angles postérieurs de la nacelle alimentent les piles du haut, les deux autres réservoirs de la batterie alimentent les piles inférieures. Un espace libre est réservé entre les quatre seaux pour l'opérateur, qui peut tout faire fonctionner lui-même, ayant sous la main les cordelettes pour lever les seaux, les crochets pour fixer ces cordelettes à hauteur voulue, le commutateur à godet de mercure pour faire passer le courant et les cordes du gouvernail de l'aérostat.

La dissolution de bichromate de potasse employée pour faire fonctionner la pile est très concentrée et très acide; elle est versée dans les seaux à une température de 35 à 40 degrés.

Depuis la fin de septembre 1883, l'appareil a gaz étant prêt a fonctionner, l'aérostat était étendu sur le terrain, sous une longue tente mobile, afin de pouvoir être gonflé immédiatement. La nacelle et le moteur étaient tout arrimés sous un hangar qui les contenait. Mon frère et moi nous n'attendions plus que le beau temps pour exécuter notre expérience.

Dès le samedi 6 octobre, une hausse barométrique a été signalée; le dimanche 7, le temps s'est mis au beau, avec vent faible; nous avons décidé que l'expérience aurait lieu le lendemain, lundi 8 octobre 1883.

Le gonflement de l'aérostat a commencé à 8 heures du matin et a été continué sans interruption jusqu'à 2 h. 38 m. de l'après-midi. Cette opération a été facilitée par des cordes équatoriales qui pendaient à droite et à gauche de l'aérostat, et le long desquelles on descendait les sacs de lest. Le navire aérien étant tout à fait gonflé, il a été procédé de suite à l'installation de la nacelle et des réservoirs d'ébonite contenant chacun, comme nous l'avons dit, 30 litres de la dissolution acide de bichromate de potasse. A 3 h. 20 m., après avoir entassé le lest dans la nacelle et après avoir procédé à l'équilibrage, nous nous sommes élevés lentement dans l'atmosphère par un faible vent E.-S.-E.

A terre, le vent était presque nul, mais, comme cela se présente fréquemment, il augmentait de vitesse avec l'altitude et nous avons pu constater, par la translation de l'aérostat au-dessus du sol, qu'il atteignait, à 500 mètres de hauteur, une vitesse de 3 mètres à la seconde.

Mon frère était spécialement occupé à régler le jeu du lest, dans le but de bien maintenir l'aérostat à une altitude constante et peu éloignée de la surface du sol. L'aérostat a très régulièrement plané à une hauteur de 400 ou 500 mètres au-dessus de la terre; il est resté constamment gonflé, et le gaz en excès s'échappait même par la dilatation, en ouvrant, sous sa pression, la soupape automatique inférieure, dont le fonctionnement a été très régulier.

Quelques minutes après le départ, j'ai fait fonctionner la batterie de piles au bichromate de potasse. Un commutateur à

mercure nous permet de faire fontionner à volonté six, douze, dix-huit ou vingt-quatre éléments, et d'obtenir ainsi quatre vitesses différentes de l'hélice, variant de soixante à quatre-vingts tours par minute. Avec douze éléments en tension, nous avons constaté que la vitesse propre de l'aérostat dans l'air était insuffisante, mais au-dessus du bois de Boulogne, quand nous avons fait fonctionner notre moteur à grande vitesse, à l'aide des 24 éléments, l'effet produit s'est trouvé être tout différent. La translation de l'aérostat devenait subitement appréciable, et nous sentions un vent frais produit par notre déplacement horizontal. Quand l'aérostat faisait face au vent, alors que sa pointe de l'avant était dirigée vers le clocher de l'église d'Auteuil, voisine de notre point de départ, il tenait tête au courant aérien et restait immobile, ce que nous pouvions constater en prenant sur le sol des points de repère au-dessus de notre nacelle. Malheureusement, il ne restait pas longtemps dans cette position favorable, et quand il avait bien fonctionné pendant quelques instants, il se trouvait soumis tout à coup à des mouvements giratoires que le jeu du gouvernail était impuissant à maîtriser complètement. Malgré ces rotations que nous avons trouvé le moyen d'éviter dans des expériences ultérieures, nous avons recommencé la même manœuvre pendant plus de vingt minutes, ce qui nous a permis de stationner sensiblement au-dessus du bois de Boulogne.

Quand nous avons essayé de nous déplacer en coupant le vent dans une direction perpendiculaire à la marche du courant aérien, le gouvernail se gonflait comme une voile et les rotations se produisaient avec beaucoup plus d'intensité. Nous estimons, d'après ces faits, que la position que doit occuper un navire aérien doit être telle que son grand axe ne fasse avec la ligne du vent qu'un angle de quelques degrés.

Après avoir procédé aux expériences que nous venons de décrire, nous avons arrêté le moteur, et l'aérostat a passé au-dessus du Mont-Valérien. Une fois qu'il eut bien pris l'allure du vent, nous avons recommencé à faire tourner l'hélice, en marchant cette fois dans le sens du courant aérien; la vitesse de transla-

tion de l'aérostat était accélérée; par l'action du gouvernail nous obtenions facilement alors des déviations à gauche et à droite de la ligne du vent. Nous avons constaté ce fait en prenant, comme précédemment, des points de repère sur le sol; plusieurs observateurs l'ont d'ailleurs vérifié à la surface du sol.

A 4 h. 35 m., nous avons opéré notre descente dans une grande plaine qui avoisine Croissy-sur-Seine; les manœuvres de l'atterrissage ont été exécutées par mon frère avec un plein succès. Nous avons laissé l'aérostat électrique gonflé toute la nuit, et le lendemain il n'avait pas perdu la moindre quantité de gaz; il était aussi bien gonflé que la veille. Peintres, photographes ont pu prendre l'aspect de notre navire aérien au milieu d'une foule nombreuse et sympathique que la nouveauté du spectacle avait attirée de toutes parts.

Nous aurions voulu recommencer le jour même une nouvelle ascension; mais le froid de la nuit avait déterminé la cristallisation du bichromate de potasse dans nos réservoirs d'ébonite, et la pile, qui était loin d'être épuisée, se trouvait cependant ainsi hors d'état de fonctionner. Nous avons fait conduire l'aérostat à l'état captif sur le rivage de la Seine, près du pont de Croissy, et là, à notre grand regret, nous avons dû procéder au dégonflement et perdre, en quelques instants, ce gaz que nous avions mis tant de soins à préparer.

Pendant que la première expérience faite avec un aérostat dirigeable électrique s'exécutait par nous, MM. les capitaines Renard et Krebs s'apprêtaient à lancer dans les airs le ballon dirigeable *la France* et réalisaient de leur côté de mémorables tentatives de direction aérienne.

Le 9 août 1884, MM. Renard et Krebs accomplirent pour la première fois un voyage aérien à courbe fermée, pendant lequel il leur fut possible de revenir à leur point de départ. Voici en quels termes ils ont communiqué à l'Académie des sciences le résultat de cette belle expérience dans une note qui a été présentée à l'Assemblée par un de ses membres les plus éminents, M. Hervé Mangon, et que nous reproduisons presque *in extenso :*

« Un essai de navigation aérienne, couronné d'un plein suc-



LE BALLON DIRIGEABLE PARIS ALGER

Fantaisie de Robida

HACHETTE & Cie ÉDITEURS
Imp. Ch. Chardon

cès, vient d'être accompli dans les ateliers militaires de Chalais. Le 9 août, à 4 heures du soir, un aérostat, de forme allongée, muni d'une hélice et d'un gouvernail, s'est élevé en ascension libre, monté par MM. le capitaine du génie Renard, directeur de l'établissement, et le capitaine d'infanterie Krebs, son collaborateur depuis six ans. Après un parcours total de $7^{km},6$, effectué en vingt-trois minutes, le ballon est venu atterrir à son point de départ, après avoir exécuté une série de manœuvres avec une précision comparable à celle d'un navire à hélice évoluant sur l'eau. La solution de ce problème, tentée déjà en 1852, en employant la vapeur, par M. Henri Giffard, en 1872 par M. Dupuy de Lôme, qui utilisa la force musculaire des hommes, et enfin l'année dernière par M. G. Tissandier, qui le premier a appliqué l'électricité à la propulsion des ballons, n'avait été, jusqu'à ce jour, que très imparfaite, puisque, dans aucun cas, l'aérostat n'était revenu à son point de départ. Nous avons été guidés dans nos travaux par les études de M. Dupuy de Lôme relatives à la construction de son aérostat de 1870-72, et, de plus, nous sommes attachés à remplir les conditions suivantes :

« Stabilité de route obtenue par la forme du ballon et la disposition du gouvernail ; diminution des résistances à la marche par le choix des dimensions ; rapprochement des centres de traction et de résistance pour diminuer le moment perturbateur de stabilité verticale ; enfin, obtention d'une vitesse capable de résister aux vents régnant les trois quarts du temps dans notre pays.

« Les dimensions principales du ballon sont les suivantes : longueur, $50^{m},42$; diamètre, $8^{m},40$; volume, 1864 mètres. L'évaluation du travail nécessaire pour imprimer à l'aérostat une vitesse donnée a été faite de deux manières : 1° en partant des données posées par M. Dupuy de Lôme et sensiblement vérifiées dans son expérience de février 1872 ; 2° en appliquant la formule admise dans la marine pour passer d'un navire connu à un autre de formes très peu différentes et en admettant que, dans le cas du ballon, les travaux sont dans le rapport des densités des deux fluides.

« Les quantités indiquées en suivant ces deux méthodes concordent à peu près et ont conduit à admettre, pour obtenir une vitesse par seconde de 8 à 9 mètres, un travail de traction utile de 5 chevaux de 75 kilogrammètres, ou, en tenant compte des rendements de l'hélice et de la machine, un travail électrique sensiblement double, mesuré aux bornes de la machine. La machine motrice a été construite de manière à pouvoir développer sur l'arbre 8,5 chevaux; représentant, pour le courant aux bornes d'entrée, 12 chevaux, elle transmet son mouvement à l'arbre de l'hélice par l'intermédiaire d'un pignon engrenant avec une grande roue. La pile est divisée en quatre sections pouvant être groupées en surface ou en tension de trois manières différentes. Son poids, par cheval heure, mesuré aux bornes, est de $19^{kg},350$.

« Quelques expériences ont été faites pour mesurer la traction au point fixe, qui a atteint le chiffre de 60 kilogrammes pour un travail électrique développé de 840 kilogrammes et de 46 tours d'hélice par minute.

« Deux sorties préliminaires dans lesquelles le ballon était équilibré et maintenu à une cinquantaine de mètres au-dessus du sol ont permis de connaître la puissance de giration de l'appareil. Enfin, le 9 août, les poids enlevés étaient environ de 2 000 kilogrammes. A 4 heures du soir, par un temps presque calme, l'aérostat laissé libre et possédant une très faible force ascensionnelle, s'élevait lentement jusqu'à hauteur des plateaux environnants. La machine fut mise en mouvement, et bientôt, sous son impulsion, l'aérostat accélérait sa marche, obéissant fidèlement à la moindre indication de son gouvernail. La route fut d'abord tenue nord-sud, se dirigeant sur le plateau de Châtillon et de Verrières; à hauteur de la route de Choisy à Versailles, et pour ne pas s'engager au-dessus des arbres, la direction fut changée et l'avant du ballon dirigé sur Versailles. Au-dessus de Villacoublay, nous trouvant éloignés de Chalais d'environ 4 kilomètres et entièrement satisfaits de la manière dont le ballon se comportait en route, nous décidions de revenir sur nos pas et de tenter de descendre sur Chalais même, malgré le peu d'espace décou-

vert laissé par les arbres. Le ballon exécuta son demi-tour sur la droite avec un angle très faible (environ 11°) donné au gouvernail. Le diamètre du cercle décrit fut environ 300 mètres. Le dôme des Invalides, pris comme point de direction, laissait alors Chalais un peu à gauche de la route. Arrivé à hauteur de ce point, le ballon exécuta, avec autant de facilité que précédemment, un changement de direction sur sa gauche ; et bientôt il venait planer à 300 mètres au-dessus de son point de départ. La tendance à descendre que possédait le ballon à ce moment fut accusée davantage par une manœuvre de la soupape. Pendant ce temps il fallut, à plusieurs reprises, faire machine en arrière et en avant, afin de ramener le ballon au-dessus du point choisi pour l'atterrissage. A 80 mètres au-dessus du sol, une corde larguée du ballon fut saisie par des hommes, et l'aérostat fut ramené dans la prairie même d'où il était parti. A plusieurs reprises, pendant la marche, le ballon eut à subir des oscillations de 2° à 3° d'amplitude, analogues au tangage; ces oscillations peuvent être attribuées soit à des irrégularités de forme, soit à des courants d'air locaux dans le sens vertical. »

Nous ajouterons à cette notice quelques détails complémentaires sur l'aérostat électrique de Chalais-Meudon.

Le ballon proprement dit est enveloppé d'une housse ou chemise de suspension dans laquelle il se trouve parfaitement sanglé de toutes parts, sauf à la partie inférieure. L'avant est d'un diamètre plus considérable que l'arrière, exactement comme le représentent nos gravures. La nacelle est formée de quatre perches rigides de bambous, reliées entre elles par des montants transversaux. Elle a environ 33 mètres de longueur, et 2 mètres de hauteur au milieu. Trois petites fenêtres latérales sont réservées vers le milieu, afin que les aéronautes puissent voir l'horizon et distinguer la terre. Cette nacelle, très légère et de forme élégante, est recouverte de soie de Chine tendue sur ses parois. Cette enveloppe a pour but de diminuer la résistance de l'air et de faciliter le passage du système à travers le milieu ambiant. L'hélice est à l'avant de la nacelle; elle est formée de deux palettes et a environ 7 mètres de diamètre : elle est faite à l'aide de

deux tiges de bois reliées entre elles par des lattes recourbées suivant épure géométrique, et recouverte d'un tissu de soie vernie parfaitement tendu.

La nacelle est reliée à l'aérostat par une série de cordes de suspension tres légères, réunies entre elles au moyen d'une corde longitudinale qui, attachée vers le milieu, donne de la rigidité au système. Le gouvernail, placé à l'arrière, est à peu près rectangulaire; ses deux surfaces en étoffe de soie, bien tendues, forment légèrement saillie, en pyramides à quatre faces de très faible hauteur. Le navire aérien est muni de deux tuyaux qui descendent dans la nacelle; l'un de ces tuyaux est destiné à remplir d'air le ballonnet compensateur, au moyen d'un ventilateur que l'on fait fonctionner dans la nacelle; le second tuyau sert à assurer une issue à l'excès de gaz produit par la dilatation. A l'arrière de la nacelle, deux grandes palettes en forme de rames sont fixées horizontalement. L'hélice est actionnée par une machine dynamo-électrique, et le générateur d'électricité est une pile au sujet de laquelle M. le capitaine Renard a d'abord voulu garder le secret. On sait aujourd'hui qu'elle est constituée par une pile au bichromate de potasse et à l'acide chromique, analogue à celle que nous avons employée.

Le 28 octobre 1884, les expérimentateurs renouvelèrent une nouvelle expérience qui réussit très favorablement. Il leur fut donné de faire deux ascensions dans la même journée et de revenir deux fois au point de départ.

A la fin de l'année 1884, M. le capitaine Krebs fut réintégré dans le corps des sapeurs-pompiers, M. le capitaine Renard, depuis nommé commandant, ne cessa pas, alors, de perfectionner le matériel. Il fit construire par M. Gramme une nouvelle machine dynamo-électrique et modifia quelque peu la batterie.

C'est le 25 août 1885 que M. le capitaine Renard a exécuté, avec le concours de son frère, une nouvelle expérience dans l'aérostat dirigeable. L'ascension a eu lieu vers quatre heures; le vent était assez vif, mais l'aérostat dirigeable, sous le jeu de son hélice, n'en a pas moins résisté au courant aérien : il a pu accomplir avec plein succès de nombreuses manœuvres de direction,

sans toutefois revenir à son point de départ. L'atterrissage a eu lieu dans l'enclos de la ferme de Villacoublay, près du Petit-Bicêtre.

Le 22 septembre 1885, un autre essai donna un résultat satisfaisant. L'aérostat dirigeable s'avança jusque vers les fortifications de Paris, dans le voisinage du Point-du-Jour, et revint avec la plus grande facilité à son point de départ.

Ces expériences, toujours entreprises par temps calme, ont été favorisées par le hangar d'abri où le navire aérien attendait tout gonflé le moment favorable : elles n'en constituent pas moins un des plus grands résultats de la science moderne.

A la suite de l'ascension que nous avons exécutée le 8 octobre 1883 dans notre aérostat à hélice, nous avons exécuté, le vendredi 26 septembre 1884, un deuxième essai; il a donné tous les résultats que nous pouvions attendre d'une construction faite exclusivement dans un but d'étude expérimentale. Notre aérostat, dont la stabilité n'a jamais rien laissé à désirer, a obéi avec la plus grande sensibilité aux mouvements du nouveau gouvernail que nous avons construit, et il nous a permis d'exécuter au-dessus de Paris des évolutions nombreuses dans des directions différentes, et de remonter même, à plusieurs reprises, le courant aérien avec vent debout, comme ont pu le constater des milliers de spectateurs.

L'aérostat a été gonflé avec le grand appareil à gaz hydrogène. A quatre heures de l'après-midi, il était entièrement arrimé et prêt à partir. Nous avons d'abord essayé à terre la machine dynamo-électrique; puis, mon frère et moi, nous sommes montés dans la nacelle avec un ancien marin, notre cordier, M. Lecomte, qui, ayant bien voulu se charger des manœuvres du gouvernail, a pris place à la partie supérieure de la cage de bambou, sur un petit banc de vigie construit spécialement à cet effet. L'ascension a eu lieu à quatre heures vingt minutes, au milieu des applaudissements et des clameurs d'une foule considérable réunie dans les environs. Mon frère Albert s'était chargé du jeu de lest, destiné à maintenir l'aérostat au même niveau; M. Lecomte, tenant de chaque main les

drosses du gouvernail, faisait virer le bord selon la direction que nous voulions prendre; quant à moi, je m'occupais spécialement de faire fonctionner le moteur et de prendre le point.

A 400 mètres d'altitude, nous avons été entraînés par un vent assez vif du N.-O. et aussitôt l'hélice a été mise en mouvement, d'abord à petite vitesse; quelques minutes après, tous les éléments de la pile montés en tension ont donné leur maximum de débit. Grâce aux dimensions plus volumineuses de nos lames de zinc et à l'emploi d'une dissolution de bichromate de potasse plus chaude, plus acide et plus concentrée, il nous a été donné de disposer d'une force motrice effective de un cheval et demi, avec une rotation de l'hélice de 190 tours à la minute.

L'aérostat a d'abord suivi presque complètement la ligne du vent, puis il a viré de bord sous l'action du gouvernail et, décrivant une demi-circonférence, il a navigué vent debout. Nous sentions alors un air très vif qui soufflait avec assez de force et nous indiquait que nous luttions contre le courant. En prenant des points de repère sur la verticale, nous constations que nous nous rapprochions très lentement, mais sensiblement de la direction d'Auteuil. La vitesse du vent était environ de 3 mètres à la seconde, et notre vitesse propre, un peu supérieure, atteignait à peu près 4 mètres à la seconde. Nous avons ainsi remonté le vent au-dessus du quartier de Grenelle pendant plus de dix minutes.

Après notre première évolution, la route fut changée et l'avant du ballon tenu vers l'Observatoire; on nous vit recommencer dans le quartier du Luxembourg une manœuvre de louvoyage tout à fait semblable à celle que nous avions exécutée précédemment, et l'aérostat, la pointe avant contre le vent, a encore navigué quelques minutes à courant contraire pour remonter ensuite dans la direction du nord.

Après avoir séjourné pendant quarante-cinq minutes au-dessus de Paris, l'hélice a été arrêtée à la hauteur du pont de Bercy, et l'aérostat, laissé à lui-même, a été entraîné par un vent assez rapide qui le dirigea vers Vincennes.

L'atterrissage eut lieu près du bois Servon, à Marolles-en-Brie, canton de Boissy-Saint-Léger (Seine-et-Oise), à une distance de 25 kilomètres du point de départ, après un séjour de deux heures consécutives dans l'atmosphère.

Le vent de terre était assez vif : notre guide-rope fut incapable de nous arrêter. Il fallut jeter l'ancre, qui ne mordit pas immédiatement, et notre nacelle eut à subir l'action de deux légers chocs qui nous permirent d'éprouver la solidité du matériel. Il n'y eut absolument rien d'endommagé.

Pour que des aérostats semblables à ceux que nous venons de décrire puissent se diriger presque tous les jours au sein de l'air, il faudrait que leur vitesse propre fût accrue.

Quelques esprits ingénieux, qui s'occupent du problème de la navigation aérienne, s'attachent aux détails de forme et de construction du navire aérien, avant de se préoccuper de ce qui est l'âme du système, c'est-à-dire du moteur qui lui assure la propulsion. Pourquoi les expériences aéronautiques de Chalais-Meudon, après celles que nous avons exécutées à Auteuil, mon frère et moi, sont-elles restées en suspens ? Parce que l'aérostat *la France,* qui a donné jusqu'ici les résultats les plus satisfaisants que l'on ait obtenus dans les expériences de navigation aérienne, avait seulement une vitesse propre de 6 mètres par seconde : ce navire aérien n'était dirigeable que lorsque les courants atmosphériques avaient une vitesse inférieure à 6 mètres par seconde. Or, pour que le vent ait une intensité aussi faible, il faut un temps *calme*, assez rare dans nos climats. L'aérostat *la France*, pour fonctionner par les temps ordinaires, avec des vents d'intensité moyenne, devrait avoir une vitesse propre de 10 à 12 mètres par seconde; mais comme le poids qu'un ballon peut enlever est limité, il faudrait, pour obtenir un tel résultat, avoir à bord un moteur aussi léger que celui dont on s'est servi lors des premières expériences et ayant une puissance beaucoup plus grande. Le problème de la navigation aérienne consiste aujourd'hui à trouver un moteur beaucoup plus léger que tous ceux dont on dispose actuellement dans l'industrie; nous entendons par moteur l'ensemble du système

mécanique comprenant : 1° le générateur d'énergie; 2° la machine; 3° le propulseur; et 4° la provision de combustible, charbon ou pétrole s'il s'agit de vapeur, produits chimiques s'il s'agit de moteurs électriques ou autres, nécessaires pour l'alimentation pendant un espace de temps de quelques heures. Ce problème n'est assurément pas insoluble, mais il offre de très grandes difficultés, et ces difficultés sont celles qui entravent aujourd'hui les progrès de la navigation aérienne.

Un certain nombre de personnes vous diront : mais vous n'arriverez jamais à donner aux aréostats une vitesse propre suffisante pour remonter les courants aériens d'intensité moyenne; il faut abandonner les ballons et recourir hardiment aux appareils d'aviation, au *plus lourd que l'air*. N'oublions pas que pour s'engager dans cette voie, ici encore il faut des moteurs légers, plus légers même que pour l'aérostat allongé.

Nous ne nierons pas toutefois que le *plus lourd que l'air* ne puisse être le mode de locomotion aérienne de l'avenir.



LISTE ALPHABÉTIQUE

des noms cités dans cet ouvrage

(Le tome 1er est indiqué par le signe *, le tome second par le signe **)



Table des Matières

et

Liste des Photogravures

Introduction.

I. — Robertson, Gay-Lussac. Zambeccari.

II. — Les fêtes officielles.

III. — Les aéronautes étrangers.

IV. — Dupuis-Delcourt, Lennox, Pétin.

V. — Les ballons d'hippodrome.

VI. — Les aviateurs.

VII. — L'exploration de l'air.

VIII. — Les ballons du siège de Paris.

IX. — Accidents et Catastrophes.

X. — Henri Giffard.

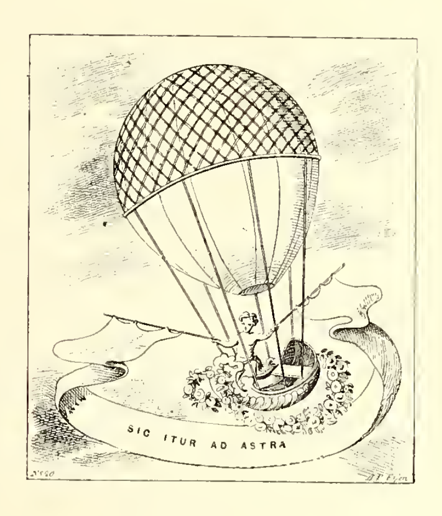
XI. — Les aérostats militaires.

XII. — Les ballons dirigeables.

PLANCHES HORS TEXTE

Photogravures

Planches coloriées



Achevé d'imprimer

pour

H. LAUNETTE & Cie, éditeurs

G. BOUDET, Successeur

par

J. Crété

à Corbeil

le 1er février 1890





